

4 ELEKTRONIK

NOWY

Magazyn elektroników

Sierpień/Wrzesień 2008 • dwumiesięcznik • 9,50zł (VAT 0%) nakład 6800 egz.

Zdalnie sterowany STROBOSKOP

Stroboskop sterowany
pilotem pracującym
w kodzie RC5

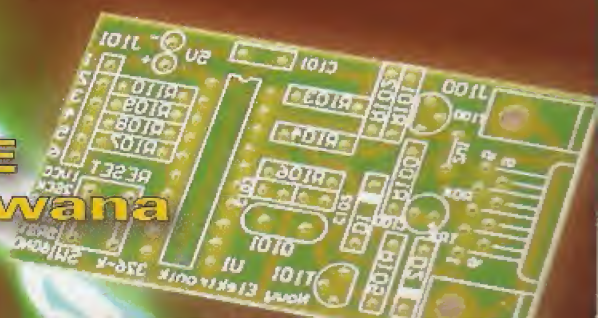


Tester kwarców
Cyfrowy nastawny dzielnik częstotliwości
Generatory kwarcowe na UL1242
Aktywne sondy w.c.z. do częstościomierza cyfrowego
Prosty układ kontroli poziomu cieczy w zbiorniku
Zabezpieczenie przeciwwłamaniowe mieszkań
Dzielnik częstotliwości do 1GHz
Strojenie filtrów środkowoprzepustowych
Mnożnik częstotliwości

Zegar binarny
Super lottomat
"Profesjonalny" zakłócaacz
pilotów RTV
Programator GAL
Wzmacniacz mocy Hi-Fi
Programowany licznik impulsów
z pamięcią
Symulator sprzętowy
procesora 89C51

**Dla każdego
czytelnika NE
płytką drukowaną
GRATIS !!!**

ISSN 1505-7437





www.nowyelektronik.prv.pl

Wakacje dobiegają końca również w elektronice. Czas wracać do pracy i szkoły. A coraz dłuższe wieczory poświęcić naszej pasji, czyli elektronice z nowym numerem NE w rękę.

Prezentację bieżącego numeru zacznę od projektu zegara binarnego. Na pierwszy rzut oka jest to gadżet nikomu niepotrzebny. Jednak po chwili zastanowienia... może się do czegoś przydać. Tylko do czego? Ja znajduję jedno zastosowanie praktyczne - nauka systemu binarnego. Tu nasuwa się kolejne pytanie. Po co się tego uczyć? Zanim odpowiem na to pytanie przytoczę moje wspomnienia z moich młodych lat. Zaczynając interesować się elektroniką nie mogłem zrozumieć, po co wymyślono system binarny i skomplikowano sobie życie. Dopiero po kilku latach dotarły do mnie zalety tego systemu. Wówczas wziąłem do ręki książkę "Układy scalone TTL" i zacząłem uczyć się systemu binarnego. Na początku na pamięć. Bardzo topornie mi to szło. Potem spostrzegłem pewne zależności, a na samym końcu znalazłem metody przekształcania systemu dziesiętnego na binarny. Nauka ta potrwała kilka tygodni, ale później dała zadziwiające efekty. Czytając i przeglądając przytoczoną powyżej książkę zauważyłem, że nie mam większych problemów ze zrozumieniem działania scalonych układów z serii TTL. Podsumowując, każdy kto poważnie myśli o elektronice nie ma innego wyjścia, jak nauczyć się czytać system dwójkowy. Oczywiście nie mam na myśli przeliczanie w pamięci liczb szesnastobitowych, ale ośmiobitowe to podstawa. Zapewne niektórzy z czytelników NE również doszli do takich samych wniosków.

Wróćmy do zegara binarnego. Tak jak wcześniej napisałem zegar ma tylko jedno zastosowanie praktyczne - pomoc w nauce systemu binarnego. Zapewne na początku będzie bardzo trudno się przyzwyczaić do odczytu godziny, ale gwarantuję, że po dwóch, trzech tygodniach każdy sobie z tym poradzi.

Oprócz zegara są jeszcze inne, może nawet bardziej ciekawsze projekty, ale to zapewne ocenią sami czytelnicy.

Na zakończenie pozostaje mi życzyć ciekawej lektury i do zobaczenia w październiku.

Pozdrawiam
Ryszard Świątkowski

ELEKTRONIK

Dwumiesięcznik 4/2008
Sierpień/Wrzesień
Cena 9,50zł.
ISSN 1505-7437 IND.345210
Wydawca:
PRESS-POLSKA
Adres Redakcji:
NOWY ELEKTRONIK
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg
tel./fax (055) 236-22-63
e-mail: press-polska@pro.onet.pl

Redaktor naczelny:
Ryszard Świątkowski
Autorzy:
Witold Wrotek
Piotr Wisznicki
Krzysztof Górski
Sławomir Szczęśniewicz
Zbigniew Hoffman
Władysław Grabowiecki
Copyright by 1998-2008
PRESS-POLSKA

Spis treści

Układy Mikroprocesorowe

Zdalnie sterowany stroboskop 9
„Na tapczanie siedzi leń...”

Programowany licznik impulsów z pamięcią 19
Liczy, pamięta, ma kilka programów

Elektroniczny Isostat siedmiopozycyjny 24
Jak sama nazwa wskazuje

Symulator sprzętowy procesora 89C51 26
Ułatwia budowę systemów opartych na 51

Układy

Programator GAL 12
Programator do programowania układów GAL

Układy Audio

Wzmacniacz mocy Hi-Fi 16
Ciekawy wzmacniacz o parametrach Hi-Fi

Młody Elektronik

Zegar binarny 4
Nie tylko do nauki

Super lottomat 6
Chcesz wygrać szóstkę? Może on ci w tym pomoże

"Profesjonalny" zakłócaacz pilotów RTV 8
Coś dla lubiących robić kawały

To & Owo

Dzielnik o współczynniku połówkowym 35
Ciekawy dzielnik częstotliwości

Ekonomiczny generator impulsów 35
Prosty generator impulsów

Cyfrowy nastawny dzielnik częstotliwości 36
Jeszcze jeden dzielnik częstotliwości

Prosty sygnalizator akustyczny 36
Sygnalizator do sprawdzania np. zwarć

Generatory kwarcowe na UL1242, UL1244 i UL1245 37
Bardzo fajny generator kwarcowy

Stabilny temperaturowo ogranicznik napięcia 37
Bardzo fajny ogranicznik napięcia

Tester kwarców 38
Coś dla praktyków

Aktywne sondy w.cz. do częstotściomierza cyfrowego 38
Sonda dla krótkofalowców

Prosty układ kontroli poziomu cieczy w zbiorniku 39
Masz problem z kontrolą cieczy - zbuduj ten układ

Zabezpieczenie przeciwwłamaniowe mieszkań 40
Prosty alarm

Dzielnik częstotliwości do 1GHz 42
Profesjonalny dzielnik częstotliwości

Przetwornik 1,5V/+/-1,5V 43
Mała przetworniczka, ale jakże użyteczna

Strojenie filtrów środkowoprzepustowych z dokładnością do 0,1% 43
Bardzo prosty i dokładny układ do strojenia filtrów

Mnożnik częstotliwości 44
Mnoży częstotliwość wyjściową

Płytki drukowane za DARMO!!! 50
Kupiłeś NE - masz prawo do otrzymania jednej darmowej płytki drukowanej z każdego numeru NE

Zegar binarny

Zestaw 250-K

Zegar binarny to zegarek wyświetlający czas (godziny, minuty, sekundy) w systemie dwójkowym. Do zobrazowania czasu wykorzystuje się 20 diod LED.

Ludzkość od zawsze chciała odmierzać upływający czas. Pierwszym zegarem był zegar słoneczny, który wskazywał czas na podstawie pozycji słońca. Wbrew pozorom zegary słoneczne były bardzo rozpowszechnione. Stało się to za sprawą nakazu wydanego przez papieża Sabinianusa. Nakaz nakładał na władze kościelne umieszczanie zegarów słonecznych na każdym kościele.

Kolejnym zegarem był zegar piaskowy (klepsydra) oraz zegar wodny. Był to duży postęp w stosunku do zegarów słonecznych, ponieważ uniezależniał pomiar czasu od obserwacji słońca oraz umożliwiał odmierzanie czasu również w porze nocnej.

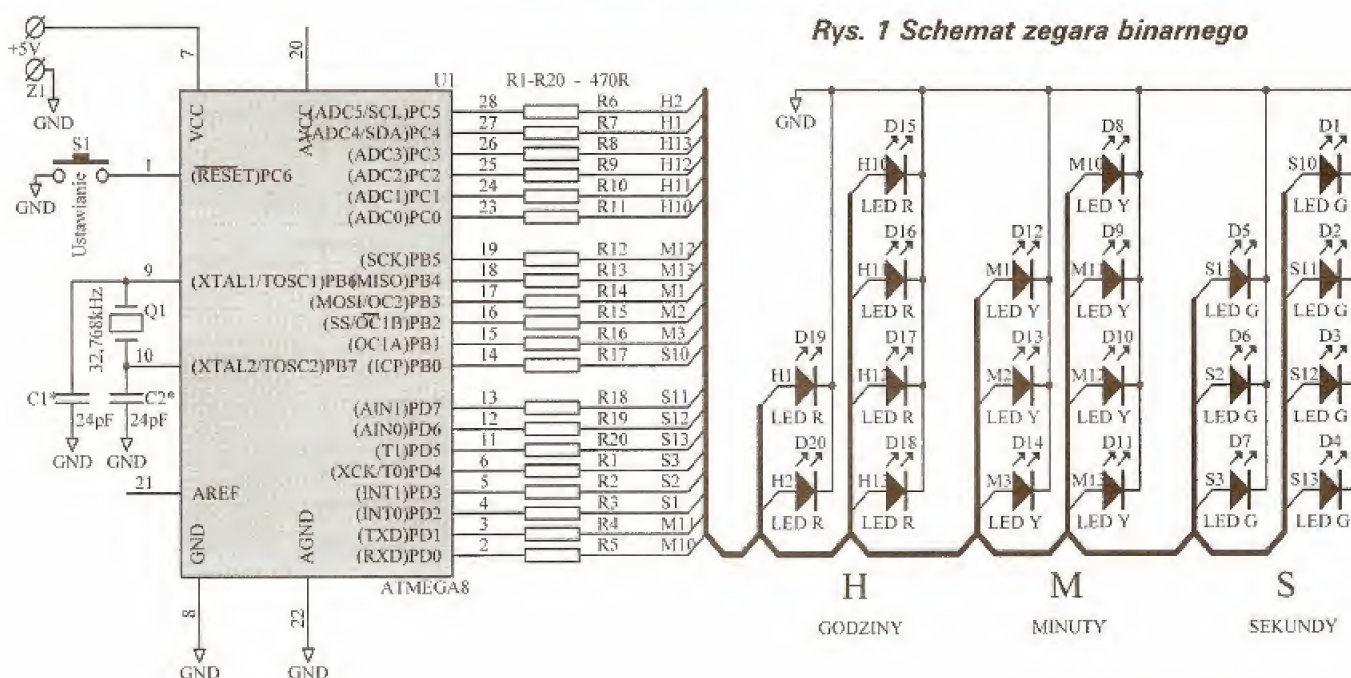
Po zegarach wodnych i piaskowych przyszedł czas na zegar mechaniczny. Pierwszy taki zegar powstał w Chinach w 724 roku. Zegary mechaniczne królowały ponad 1000 lat. Dopiero rozwój techniki spowodował powstanie zegarów elektrycznych, a później elektronicznych, kwarcowych oraz atomowych. Pierwszy zegar atomowy zabudowano w 1949 roku.

Prezentowany zegar binarny jest prawie typowym zegarkiem kwarcowym wykorzystujący popularny rezonator kwarcowy 32,768kHz, inaczej zwany kwarcem zegarowym. Prawie typowym, oznacza że czas nie jest wyświetlany w systemie dziesiętnym, lecz dwójkowym. Tu można zadać sobie pytanie, po co komu

taki rodzaj wyświetlania czasu? Odpowiedzi może być kilka. Pierwsza - to fajny bajer dla znajomych. Drugi powód jest znacznie bardziej praktyczny. Jak zapewne wiadomo technika cyfrowa opiera się na systemie binarnym. Szybkie odczytywanie liczby w systemie binarnym przyda się każdemu elektronikowi. Prezentowany zegar może posłużyć jak "nauczyciel" systemu binarnego.

Budowa i działanie

Dzięki zastosowaniu mikrokontrolera AVR zegarek został uproszczony do minimum. Można się o tym przekonać patrząc na rys.1. Widać, że konstrukcja zegarka jest bardzo prosta, a nawet trywialna. Jedynie dobrze zaprogramowany mikrokontroler w BASCOM'ie załatwia całą sprawę. Aby ułatwić sobie życie każda dioda została przyporządkowana do jednego portu. Teoretycznie można było zastosować wyświetlanie multiplexowe, czyli szybkie przełączanie diod. Metoda ta pozwoliłaby na użycie mikrokontrolera o mniejszej liczbie wyprowadzeń, jednak takie rozwiązanie ma również swoje wady. Pierwsza z nich to konieczność zastosowania rejestrów przesuwnych do sterowania diodami, a druga to znaczna komplikacja płytki drukowanej. Do zalet można zaliczyć możliwość podłączenia większej liczby mikroprzełączników do ustawiania godzin, minut i ewentualnie sekund.



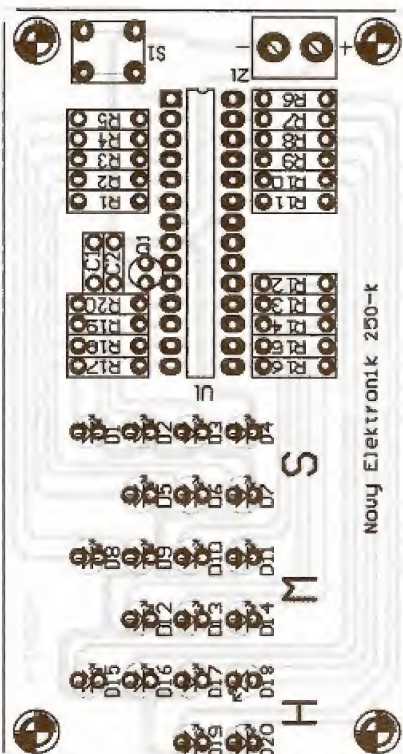
Rys. 1 Schemat zegara binarnego

Jak wcześniej zostało wspomniane oprogramowanie zostało napisane w BASCOM'ie. Do odmierzenia czasu zostały użyte standardowe instrukcje. Jedyną niedogodnością było przeliczanie wartości dziesiętnej na binarną, a następnie wystawienie jej na odpowiednie porty mikrokontrolera.

Nieco problemów sprawiło również podłączenie S1 do portu PC6, który jest jednocześnie Resetem i wykorzystuje się go podczas programowania mikrokontrolera w trybie ISP. Jeżeli podczas programowania ustawimy Reset jako port PC6, wówczas mikrokontrolera nie będziemy mogli zaprogramować poprzez programator szeregowy ISP. Jedynym wyjściem jest napisanie całego programu i przetestowanie go na symulatorze w BASCOM'ie, a następnie zaprogramowanie tylko jeden raz Atmega8. Blokada mikrokontrolera dotyczy tylko programatora ISP. Gdy dysponujemy programatorem równoległym, wówczas nas to nie dotyczy i możemy programować mikrokontroler tyle razy, ile chcemy. No chyba, że przekroczymy ilość programowań zalecanych przez producenta mikrokontrolera.

Montaż i uruchomienie

Podobnie jak budowa również mon-



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

taż jest bardzo prosty. Zaczynamy od sprawdzenia płytki drukowanej czy nie ma zwarcia lub przerwy. Następnie wlotowujemy wszystkie elementy bierne oraz podstawkę pod mikrokontroler, mikroprzełącznik S1 i złącze Z1. Kolejnym etapem jest wlotowanie dziewiętnastu diod LED. Należy zrobić to bardzo starannie i estetycznie, ponieważ diody te będą nam wyświetlały aktualny czas. W modelowym zegarze zastosowano trzy kolory diod LED. Czerwone do odmierzenia godzin, zielone do odmierzenia minut oraz żółte do wskazywania sekund. Oczywiście każdy może to zmienić i dostosować do własnych upodobań. Przy montażu diod trzeba pamiętać, że dioda D14 jest odwrotnie montowana niż pozostałe diody LED rys. 2. Ta drobna niedogodność podyktowana jest wykonaniem bezzworkowej płytki drukowanej. Na zakończenie pozostało włożyć w podstawkę mikrokontroler i podłączyć zasilanie +5V. Diody powinny zacząć wskazywać przypadkowy czas ustawiony przez mikrokontroler. Diody sekund powinny zmieniać się co jedną sekundę. W celu ustawienia aktualnego

czasu wciskamy S1 i ustawiamy aktualną godzinę i aktualne minuty. Sekundy automatycznie się zerują podczas wciśnięcia mikroprzełącznika S12.

Zegar mimo zastosowania kwarcu może się spieszyć lub późnić. Aby to wyeliminować, trzeba dobrać wartości kondensatorów C1 i C2. Najlepiej i najłatwiej do tego celu użyć miernika częstotliwości podłączonego do rezonatora kwarcowego. Jeżeli nie posiadamy miernika częstotliwości, wówczas możemy dokonać korekty metodą prób i błędów. Metoda ta jest czasochłonna, ale daje również zadawalające efekty. W tym celu ustawiamy zegar według wzorca np. telegazety i po dwudziestu czterech godzinach sprawdzamy jego skazania ze wzorcem. Jeżeli się późni lub spieszy, wówczas zmieniamy wartość kondensatorów C1 i C2. Powtórnie ustawiamy zegar według wzorca i czekamy dwadzieścia cztery godziny i sprawdzamy wskazania. Jeżeli są różne od wzorca, zmieniamy wartość C1 i C2. Czynność tą powtarzamy, aż zegar będzie spieszył się mniej, niż jedną sekundę na dobę.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 470
R2 - 470
R3 - 470
R4 - 470
R5 - 470
R6 - 470
R7 - 470
R8 - 470
R9 - 470
R10 - 470
R11 - 470
R12 - 470
R13 - 470
R14 - 470
R15 - 470
R16 - 470
R17 - 470
R18 - 470
R19 - 470
R20 - 470

Kondensatory:

C1 - 24pF
C2 - 24pF

Półprzewodniki:

D1 - LED 3Y
D2 - LED 3Y
D3 - LED 3Y
D4 - LED 3Y
D5 - LED 3Y
D6 - LED 3Y
D7 - LED 3Y
D8 - LED 3G
D9 - LED 3G
D10 - LED 3G
D11 - LED 3G
D12 - LED 3G
D13 - LED 3G
D14 - LED 3G
D15 - LED 3R
D16 - LED 3R
D17 - LED 3R
D18 - LED 3R
D19 - LED 3R
D20 - LED 3R

Układy scalone:

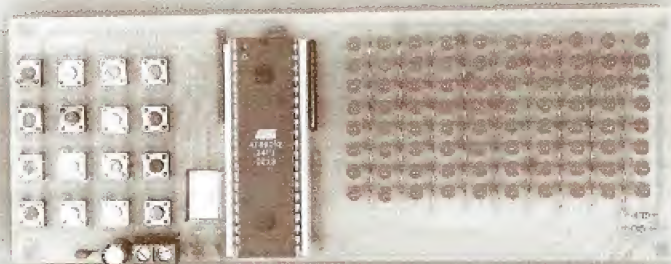
U1 - Atmega8 zaprogramowany

Inne:

Q1 - 32,768kHz
S1 - mikroprzełącznik
Z1 - ARK2

Super lottomat

Zestaw 324-K



jest chyba najlepszym z możliwych, a przy tym bardzo efektywnych i łatwych w odczycie. To samo dotyczy sterowania całym urządzeniem. Do tego celu służy klawiatura z szesnastoma mikroprzełącznikami. Wciśnięcie odpowiedniego mikroprzełącznika rozpoczyna automatyczne losowanie z jednoczesnym zobrazowaniem jego wyniku na osiemdziesięciu diodach LED. Oczywiście przy losowaniu na przykład Zakładów Specjalnych, wykorzystywanych jest tylko pierwszych czterdzieści pięć diod LED. Super lottomat ma dodatkową bardzo oryginalną funkcję, a mianowicie wciskając mikroprzełącznik szesnasty, automat wybierze za nas losowanie.

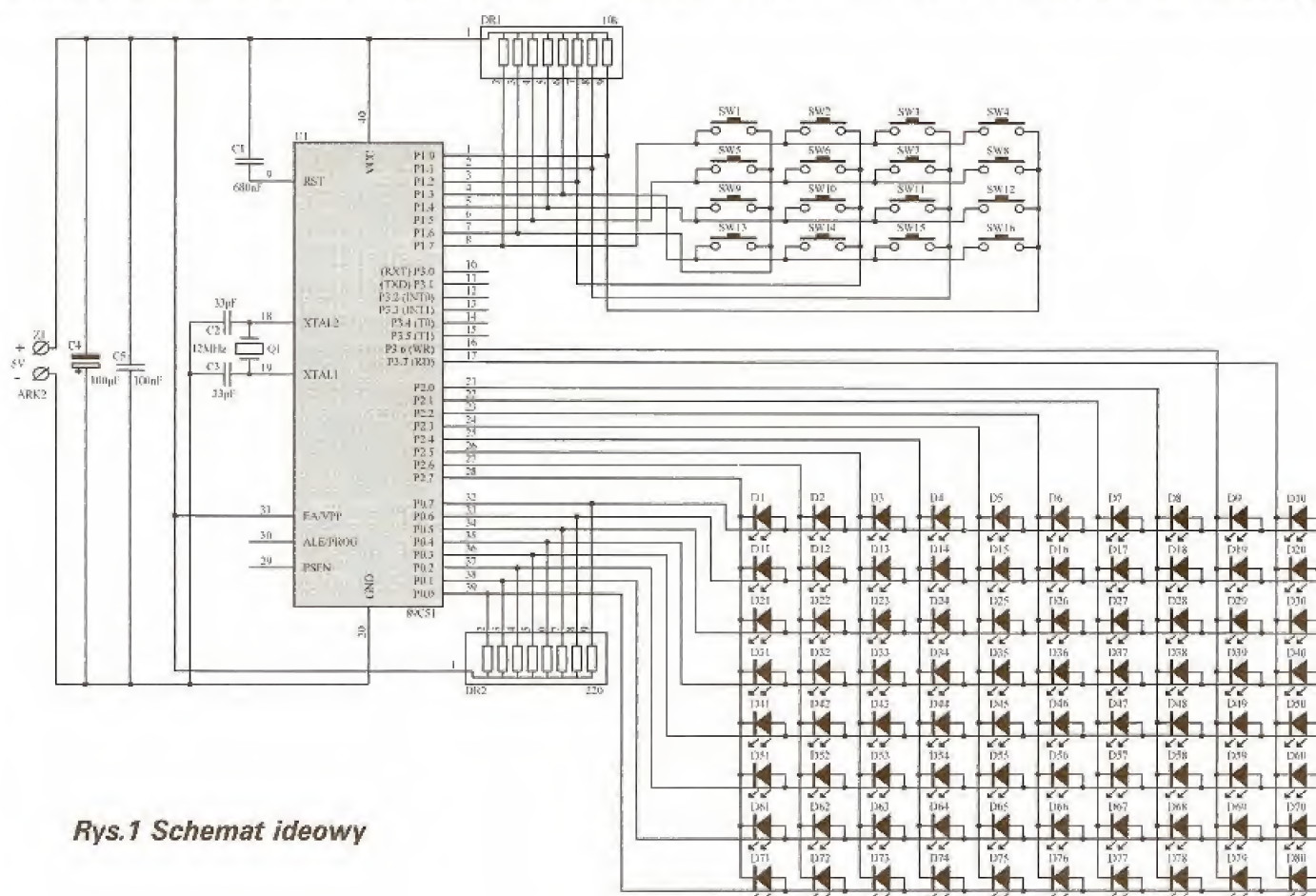
Budowa i działanie

Super lottomat został zbudowany na jednym mikrokontrolerze 89C51. Mikrokontroler posiada cztery porty, z czego trzy są wykorzystywane w całości czyli wszystkie osiem bitów, natomiast port czwarty P3 tylko w 1/4. Port P0 używany jest do obsługi klawiatury. Klawiatura składa się z szesnastu mikroprzełączników. Jak widać na rys.1 jest to typowa klawiatura matrycowa. Jej działanie jest bardzo proste i w zasadzie nie obciąża mikrokontrolera. Po włączeniu zasilania mikrokontroler ustawia stan wysoki na wszystkich bitach portu P1. Teraz kolejno podaje stan niski na P1.6, P1.2, P1.1, P1.0. Stan niski wystawiany jest

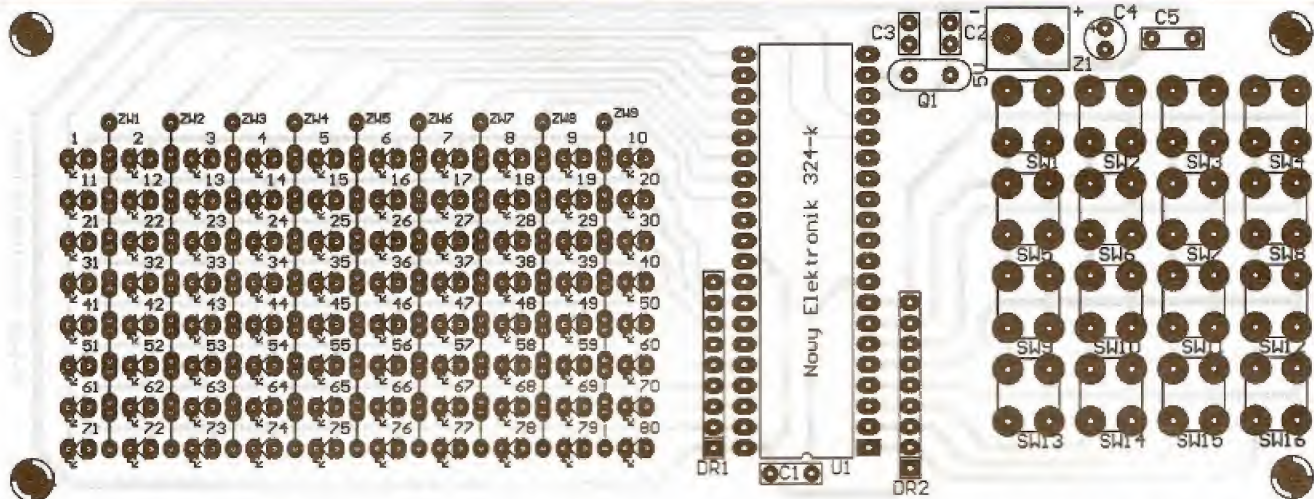
Jest to jedyny w swoim rodzaju lottomat ze zobrazowaniem wyniku na 80 diodach LED. Układ umożliwia losowanie wszystkich zakładów – Multilotek, Duży Lotek, Express Lotek, Zakłady Specjalne, Twój Szczęśliwy Numerek oraz losowanie wyboru losowania.

Ludzie od zarania dziejów mają nadzieję, że może coś im się uda, że coś dobrego ześle im los. Jedni uważają, że osiągną sukces nauką, inni ciężką pracą, a jeszcze inni że coś wygrają. Właśnie dla tych ostatnich przeznaczony jest super lottomat. Oczywiście nie ma żadnej gwarancji, że ów

układ pozwoli nam wygrać fortunę, ale próbować zawsze warto. Super lottomat jest jedynym w swoim rodzaju układem losowania metodą na chybił-trafił. Oferowane na polskim rynku lottomaty są zrealizowane na wyświetlaczach LED lub w najlepszym przypadku LCD. Rozwiązanie na diodach LED



Rys.1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

tylko w jednej chwili na jednym bicie. To znaczy, że gdy na porcie np. P1.0 jest stan niski, to na pozostałych musi być wysoki. Mikrokontroler w kółko dokonuje wystawiania zmiany tych czterech bitów. W momencie naciśnięcia np. SW10 stan niski z P1.2 zostanie podany na port P1.4. Wówczas mikrokontroler "wie", że został naciśnięty SW10. W ten sam sposób mikrokontroler rozpoznaje wciśnięcie pozostałych mikroprzełączników.

W bardzo podobny sposób odbywa się zapalanie diod LED. Tak jak w klawiaturze, w danej chwili istnieje możliwość sprawdzenia tylko jednego mikroprzełącznika, przy zapalaniu diod LED w danej chwili świeci się tylko jedna dioda. Szybkie przełączanie kolumn i rzędów umożliwia stworzenie złudzenia, że pali się kilka, kilkanaście lub nawet wszystkie diody w tym samym czasie. Takie sterowanie diodami nazywa się sterowaniem multiplexerowym. Zastosowanie takiego sterowania zmniejsza liczbę potrzebnych portów mikrokontrolera z osiemdziesięciu do osiemnastu i jednocześnie zmniejsza zużycie poboru prądu przez diody z 1,6A (80LED x 20mA) do 20mA. Drabinki rezystorowe DR1 i DR2 pracują jako rezystory podciągające. Co prawda w porcie P1 wewnątrz mikrokontrolera są rezystory podciągające, jednak dla pewności działania zostały dodane zewnętrzne.

Do typowania liczb została wykorzystana standardowa instrukcja RDN – generator liczb pseudolosowych. Dla poprawienia skuteczności generator cały czas losuje liczby. Dopiero po wybraniu losowania i naciśnięciu odpowiedniego mikroprzełącznika zapalają się wylosowane liczby.

Super lottomat może być zasilany nawet z płaskiej baterii 4,5V. Maksymalne napięcie zasilania +5V.

Montaż i uruchomienie

Po wizualnym sprawdzeniu płytki drukowanej przystępujemy do montażu. Jak zwy-

kłe rozpoczynamy go od elementów nisko-profilowych. W tym układzie jest bez znaczenia od czego zaczniemy lutowanie. Wyjątkiem jest mikrokontroler i osiemdziesiąt diod LED. Mikrokontroler należy włożyć w podstawkę po zmontowaniu całego układu, natomiast diody LED montujemy przed włożeniem mikrokontrolera, ale po obsadzeniu i przylutowaniu wszystkich pozostałych elementów. Podczas montażu diod LED trzeba dolożyć wszelkich starań, aby diody były w równej odległości od siebie. W przeciwnym razie układ będzie niezbyt ładnie wyglądał i nie będzie wzbudzał zażądności u naszych znajomych. Po przylutowaniu diod LED całość dokładnie sprawdzamy. Jeżeli stwierdzimy, że po lutowaniu zostało zbyt dużo kalafonii, możemy całą płytkę umyć w denaturacie lub acetonie. Mycie jest dosyć czasochłonne, ale opłaca się to zrobić, aby być pewnym, że montaż został przeprowadzony poprawnie.

Pozostało włożyć w podstawkę procesor i podłączyć zasilanie +5V. Wszystkie diody LED powinny się zaświecić. Jeżeli któraś z diod nie świeci się, to najprawdopodobniej podczas montażu zamieniliśmy anodę z katodą. Usuwamy nasz błąd i powtórnie podłączamy zasilanie. Teraz wszystkie diody powinny się świecić. Jeżeli tak jest, to wciskamy SW16. Diody zgasną, a nasz super lottomat jest gotowy do losowania.

Użytkowanie

Super lottomat umożliwia losowanie na chybił trafił wszystkich zakładów. Mikroprzełączniki od SW1 do SW10 losują w zakładach Multilotka od 1 z 80 do 10 z 80. SW11 losuje zakłady Dużego Lotka 6 z 49. SW12 losuje Express Lotka 5 z 42. SW13 Zakłady Specjalne 5 z 45. SW14 i SW15 Twój Szczęśliwy Numerek. SW14 1 z 36 a SW15 4 z 45. SW16 ma specjalne przeznaczenie. W przypadku, gdy jesteśmy niezdeterminowani, jakie zakłady powin-

niśmy obstawić, możemy skorzystać z możliwości na chybił trafił, ale dotyczące rodzaju zakładu. Na przykład wciskamy SW16 zapala się LED 7. Oznacza to, że powinniśmy zagrać w Multilotka 7 z 80. Wciskamy SW7. Układ pokaże jakie liczby powinniśmy skreślić. Ta sama zasada dotyczy pozostałych losowań. Wszystkim graczom życzę głównej wygranej

Spis elementów Rezystory:

RA1 – 8*221 (220)

RA2 – 8*103 (10k)

Kondensatory:

C1 – 680nF

C2 – 33pF

C3 – 33pF

C4 – 100µF/16V

C5 – 100nF

Półprzewodniki:

D1- D80 – LED3R

Układy scalone:

U1 – 89C51 + program

Inne:

Z1 – ARK2

Podstawka – DIL40

Q1 – 12MHz

SW1 – mikroprzełącznik

SW2 – mikroprzełącznik

SW3 – mikroprzełącznik

SW4 – mikroprzełącznik

SW5 – mikroprzełącznik

SW6 – mikroprzełącznik

SW7 – mikroprzełącznik

SW8 – mikroprzełącznik

SW9 – mikroprzełącznik

SW10 – mikroprzełącznik

SW11 – mikroprzełącznik

SW12 – mikroprzełącznik

SW13 – mikroprzełącznik

SW14 – mikroprzełącznik

SW15 – mikroprzełącznik

SW16 – mikroprzełącznik

Płytki – 324-K

'Profesjonalny' zakłócaacz pilotów RTV

Zestaw 252-K

Zakłócaasz pilotów, to prawie profesjonalny układ. Cztery diody emitujące podczerwień i dwie dowolnie ustawiane częstotliwości nośne. Temu układowi nie oprze się żaden pilot RTV.

Zakłócanie pracy pilotów, to nic nowego. Tego rodzaju układy pojawiały się od zawsze w prasie dla elektroników i oczywiście w Internecie. Jednak opracowany w redakcji NE układ ma jedną przewagę nad innymi projektami - podwójne zakłócanie pilotów RTV.

Schemat układu widzimy na rys. 1. Jak widać do budowy wykorzystano tylko jeden układ scalony - podwójny timer NE556. W zasadzie można powiedzieć, że NE556 zawiera w sobie dwa timery NE555. Jak ktoś nie posiada NE556, a ma w swoich zapasach dwa NE555, to również może wykonać ten układ. Trzeba tylko zaprojektować nową płytkę drukowaną lub wszystko zamontować na płytce uniwersalnej.

W zasadzie budowa zakłócaacza jest bardzo prosta. U1A pracuje jako generator częstotliwości nośnej 36kHz, a U1B jak generator 38kHz. W obu generatorach częstotliwość może być zupełnie inna i zależy to tylko i wyłącznie od naszych potrzeb oraz elementów zewnętrznych U1 (C2, R1, PR1 oraz C4, R4, PR2). Wybrane częstotliwości nośne dostępne są na dwóch wyjściach OUT 5 i 9. Do każdego wejścia podłączony jest rezystor 470 ohm, a następnie baza tranzystora BC557. Zadaniem rezystorów jest ograniczenie prądu bazy, a tranzystorów wzmacnienie sygnału z

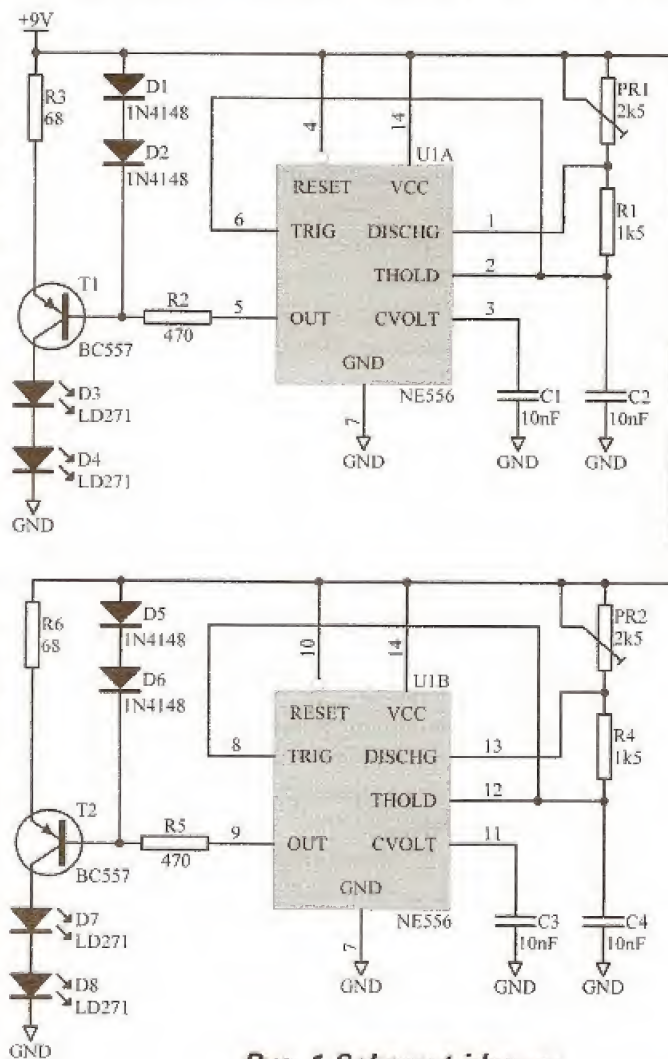
wyjść OUT. Tranzystory załączają dwie szeregowo podłączone diody IRED (LD271). Prąd pobierany przez diody nie może przekroczyć ich wartości katalogowej, czyli max 130mA. Wartość ta jest wartością graniczną. Natomiast wartością zalecaną przez producenta jest <100mA. W naszym układzie prąd diod nie przekracza 90mA i jest uzależniony od wartości rezystorów R3 i R6.

Po podłączeniu zasilania U1 zaczyna pracować jako dwa niezależne multiwibratory astabilne. Na wyjściach OUT pin 5 i 9 zaczyna być generowany przebieg prostokątny o częstotliwości z zakresu 26kHz - 48kHz. Wartość częstotliwości wyjściowej dla każdego z multiwibratorów ustawiamy poprzez regulację PR1 i PR2. Jak wcześniej zostało wspomniane

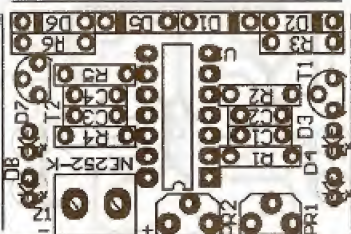
multiwibrator U1A został ustawiony na 36kHz, a U1B na 38kHz. Dobór częstotliwości nie jest przypadkowy. Większość domowych pilotów RTV pracuje na podanych częstotliwościach nośnych. Generowanie powyższych częstotliwości zablokuje wszystkie odbiorniki RTV, jakie znajdują się w pokoju. Sygnał generowany z zakłócaacza jest znacznie silniejszy niż sygnał emitowany przez piloty RTV.

Montaż i uruchomienie

Montaż, jak i uruchomienie sprowadzają się do zmontowania płytki i ustalenia częstotliwości nośnych. Podczas montażu kolejność montowanych elementów jest bez znaczenia. Dla własnej wygody lepiej rozpocząć do montażu elementów niskoprofilowych, a zakończyć na układzie scalonym U1. Po prawidłowym montażu należy usunąć resztki kałafonii z płytki, najlepiej przy pomocy specjalnego rozpuszczalnika.



Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

ka lub zwykłego spirytusu. Po wyschnięciu płytki przystępujemy do uruchomienia układu. W tym celu potrzebujemy dowolny miernik częstotliwości do zakresu 50kHz. Zazwyczaj takie mierniki częstotliwości znajdują się w multimetrach cyfrowych.

Podłączamy napięcie zasilania i na wyjściach OUT mierzymy częstotliwość. Korekcję przeprowadzamy poprzez zmianę wartości PR1 i PR2. Po ustawieniu żądanej przez nas częstotliwości układ jest gotowy do pracy.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k5
R2 - 470
R3 - 68
R4 - 1k5
R5 - 470
R6 - 68

Kondensatory:

C1 - 10nF
C2 - 10nF
C3 - 10nF
C4 - 10nF

Półprzewodniki:

T1 - BC557
T2 - BC557
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - LD272
D4 - LD272
D5 - 1N4148
D6 - 1N4148
D7 - LD272
D8 - LD272

Układy scalone:

U1 - NE555

Inne:

PR1 - 2k5
PR2 - 2k5
Z1 - ARK2

Zdalnie sterowany stroboskop

Zestaw 320-K



Szybkość działania stroboskopu ustala się zazwyczaj potencjometrem. My proponujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dowolnego pilota pracującego w kodzie RC5. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustaloną częstotliwość.

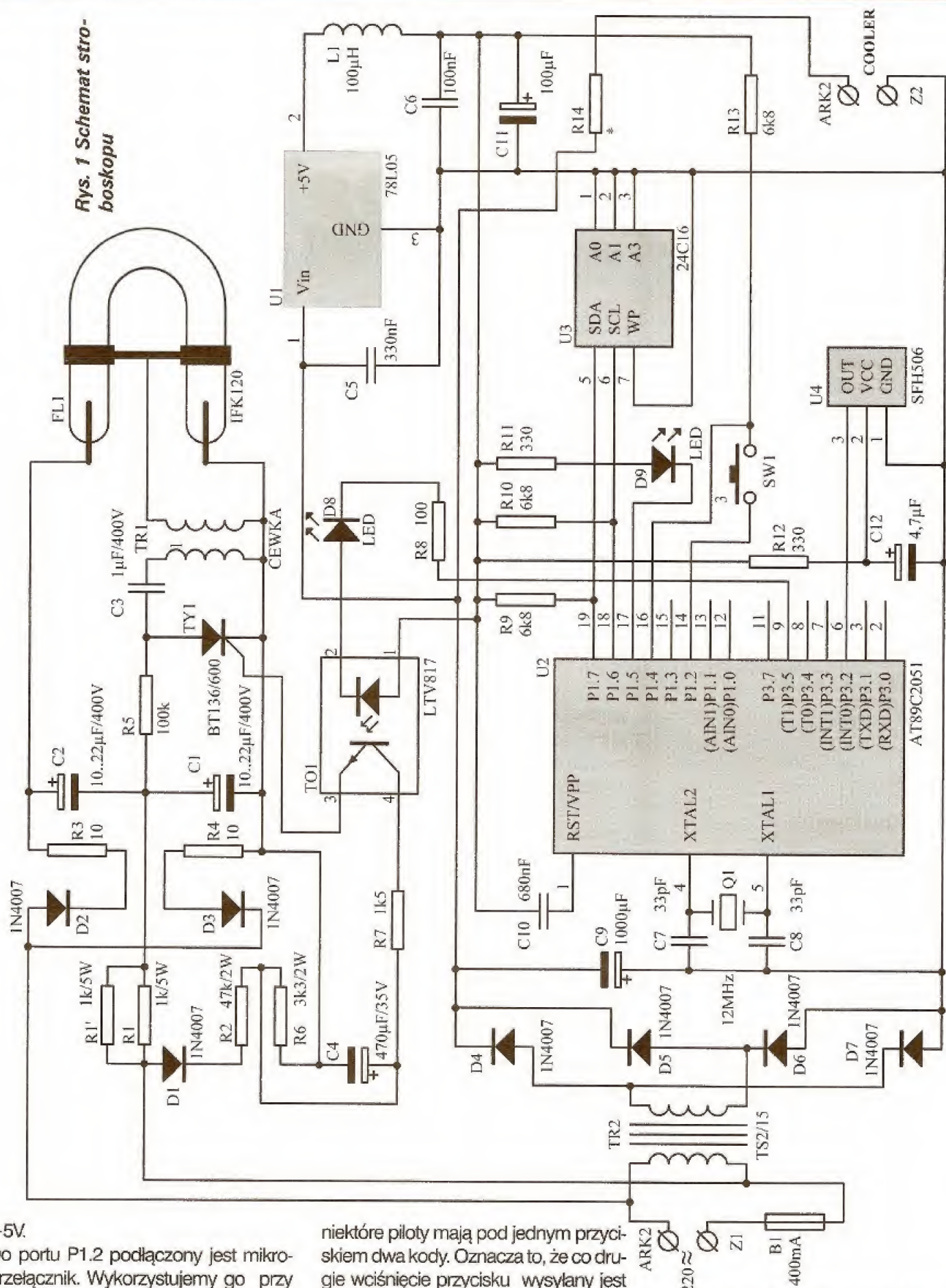
Stroboskop jest nieodzownym elementem każdej dyskoteki. Jednak nie jest to jedyne zastosowanie stroboskopu. Lamp stroboskopowych używa się w motoryzacji do ustalenia kąta wyprzedzenia zapłonu, a w fotografii do osiągnięcia efektów specjalnych. Stroboskopy można spotkać również na koncertach lub imprezach artystycznych odbywających się po zapadnięciu zmroku. Wówczas ich zadaniem jest osiągnięcie złudzenia zwolnienia ruchów artystów na scenie. Jest jeszcze wiele innych dziedzin, w których używa się lamp stroboskopowych.

Budowa i działanie

Schemat stroboskopu został przedstawiony na rys.1 Jak widać na schemacie układ jest o średnim stopniu komplikacji. Głównym układem scalonym odpowiedzialnym za sterowanie całym stroboskopem jest dobrze znany 89C2051 (U2). Jego zadaniem jest pełna kontrola nad całym stroboskopem. Do portów P1.7 i P1.6 podłączona jest pamięć EEPROM 24C16 z interfejsem I2C. Pamięć służy do zapisywania kodów używanego pilota i ustawienia częstotliwości błysków stroboskopu. Do portu P3.2 podłączony jest odbiornik

podczerwieni np. SFH506. Odbiornik ten odbiera kody wysyłane z pilota i przesyła je do mikrokontrolera. Przesyłanie odbywa się w sposób szeregowy. Gdy nacisniemy dowolny przycisk w pilocie, zostanie wysłana odpowiednia sekwencja kodów. Odbiornik ją odbierze, wzmacni i prześle do mikrokontrolera. Mikrokontroler przerwie wykonywane zadanie i zajmie się dekodowaniem przesłanej informacji. Po zdekodowaniu powróci do wykonywania poprzedniego zadania, ale z nowymi danymi.

Do portu P1.4 przyłączona jest dioda LED (D9). Zadaniem jej jest informowanie użytkownika o przyjęciu kodów wysyłanych z pilota przez mikrokontroler. Do portu P3.5 podłączona jest katoda diody z transoptora (TO1). Natomiast anoda diody połączona jest z katodą diody D8 i poprzez rezystor z +5V. Z portu P3.5 wychodzą impulsy, które mają za zadanie wyzwolić triak lub tyrystor (TY1). Oczywiście wyzwolenie odbywa się poprzez układ transoptora. Rozwiązanie takie ma za zadanie zapewnić bezpieczeństwo podczas montażu i uruchamianie stroboskopu. Jednocześnie transoptor zapewnia separację galwaniczną między częścią układu zasilaną z sieci 220V i częścią układu zasilaną z

Rys. 1 Schemat stro-
boskopu


+5V.

Do portu P1.2 podłączony jest mikroprzełącznik. Wykorzystujemy go przy uczeniu stroboskopu nowych kodów pilota i do ustawiania pamięci EEPROM 24C16. Aby stroboskop nauczyć rozpoznawać kody pilota musi pracować w kodzie RC5. Należy przy tym pamiętać, że

niektóre piloty mają pod jednym przyciskiem dwa kody. Oznacza to, że co drugie wciśnięcie przycisku wysyłany jest ten sam kod.

Właściwy układ stroboskopu składa się z palnika błysków, cewki podnoszącej napięcie, tyrystora wyzwalającego, dwóch kondensatorów C1, C2 groma-

dzących energię potrzebną do błysku i kilku innych elementów. Zasada działania stroboskopu jest następująca. Impulsy z mikrokontrolera trafiają na transp-

tranzystor w tym samym transoptorze. Gdy tranzystor jest otwarty, płynie przez niego prąd, który wyzwala bramkę tyrystora. Wówczas energia zgromadzona w kondensatorach C1, C2 popłynie poprzez rezystor R5 i kondensator C3 do cewki wysokiego napięcia TR1. W cewce nastąpi indukcja i wysokie napięcie spowoduje wyładowanie w palniku. W przerwie między błyskami ładują się kondensatory C1, C2. Proces ten może się powtarzać około 15 razy na sekundę.

Uczenie stroboskopu

Wcześniej pisałem, że układ stroboskopu może obsługiwać dowolny pilot pracujący w kodzie RC5. I oczywiście jest to prawda. Musimy tylko pamiętać, aby nasz stroboskop nauczyć rozpoznawać kody wysyłane przez pilot. Proces uczenia jest prosty i nie powinien sprawić nikomu problemów.

Po włączeniu zasilania wciskamy mikroprzełącznik SW1, dioda D9 zapali się. Teraz wybieramy przyciski pilota, które posłużą nam do sterowania stroboskopem. Założmy takie przypisanie klawiszy pilota:

- 1 – zwiększ częstotliwość błysków
 - 2 – zmniejsz częstotliwość błysków
 - 3 – włącz błyski
 - 4 – wyłącz błyski
 - 5 – zapamiętaj ustawienia
- wciskamy klawisz 1 w pilocie, dioda D9 zacznie pulsować następnie zgaśnie i po około 2 sekundzie zapali się ponownie
 - wciskamy klawisz 2 w pilocie, dioda D9 zacznie pulsować następnie zga-

śnie i po około 2 sekundzie zapali się ponownie

- wciskamy klawisz 3 w pilocie, dioda D9 zacznie pulsować następnie zgaśnie i po około 2 sekundzie zapali się ponownie
- wciskamy klawisz 4 w pilocie, dioda D9 zacznie pulsować następnie zgaśnie i po około 2 sekundzie zapali się ponownie
- wciskamy klawisz 5 w pilocie, dioda D9 zacznie pulsować następnie zgaśnie.
- wciskamy klawisz 5 w pilocie dioda D9 zaświeci się na około 0,1 sekundy.

Po tych ustawieniach stroboskop jest gotów do pracy. Wciskamy klawisz 3 stroboskop powinien działać. Jeżeli jest inaczej, oznacza to że popełniliśmy błąd podczas uczenia lub błąd podczas montażu. Istnieje jeszcze możliwość, że pilot nie pracuje w kodzie RC5.

Montaż i uruchomienie

Montaż układu wymaga staranności i bardzo dużej cierpliwości. Poza tym montażu i uruchomienia powinna dokonać osoba mająca doświadczenie przy uruchamianiu układów zasilanych napięciem sieci 230V. Uruchamianie układu poprzez osoby nie mające doświadczenia jest niedopuszczalne.

Po sprawdzeniu płytki drukowanej możemy przystąpić do montażu. Rozpocznemy od wstawienia zwory i wlutowania wszystkich elementów niskoprofilowych z części zasilanej niskim napięciem. Część niskonapięciowa oznaczo-

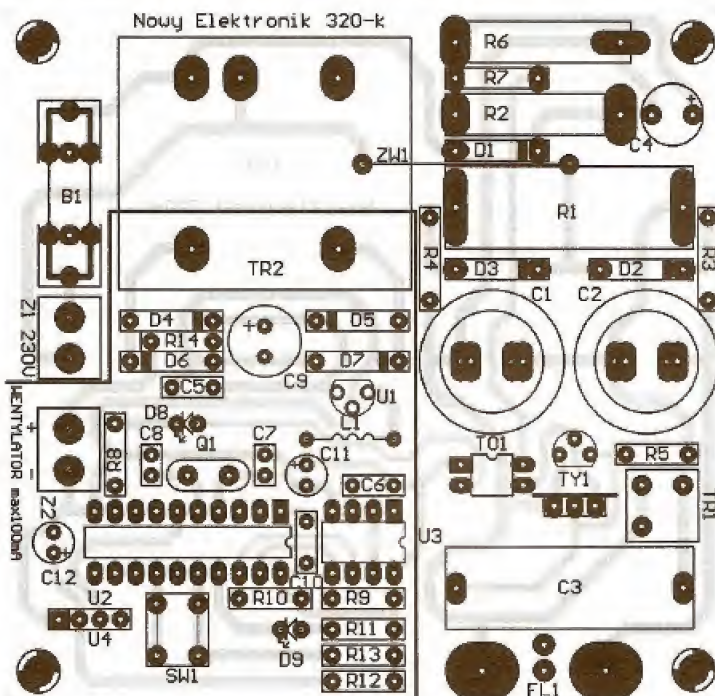
na jest grubszą linią. Kolejny etap to wlutowanie pozostałych elementów z części niskonapięciowej plus transoptor, który znajduje się w części zasilania wysokiego napięcia. Po wlutowaniu elementów sprawdzamy czy wszystko jest na swoim miejscu i nie ma niepotrzebnych zwarców. Jeśli wszystko jest poprawnie, możemy przystąpić do częściowego uruchomienia układu. W podstawkę wkładamy mikrokontroler, a w miejsce uzwojenia wtórnego transformatora podłączamy +10V do +15V. Po włączeniu zasilania dioda D9 powinna się zaświecić na około 2 sekundy. Jeżeli tak się stanie, możemy przyjąć że mikrokontroler pracuje poprawnie. Przystępujemy do wstępnego ustawienia pamięci 24C16. W tym celu wyłączamy zasilanie, wciskamy SW1 i powtórnie włączamy zasilanie. Dioda D9 zapali się na kilka sekund. W tym czasie następuje ustawianie pamięci. Gdy dioda zgaśnie, pamięć została ustawiona. Teraz wystarczy wziąć w rękę pilota pracującego w kodzie RC5 i nauczyć stroboskop rozpoznawać jego kody. Wysyłanie impulsów przez procesor będzie sygnalizowane miganiem diody D8.

Pozostało wlutować transformator i wszystkie elementy (oprócz palnika) z części wysokonapięciowej. Przy lutowaniu tych elementów należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe ich włożenie i późniejsze przylutowanie. Popelnienie błędu w tej części może spowodować zniszczenie płytki stroboskopu. Rezystory R1 i R1' należy umieścić jeden nad drugim z 5 milimetrową przerwą między nimi.

Pozostał jeszcze palnik, którego nie możemy lutować, ponieważ podgrzanie jego końcówek może spowodować pęknięcie szkła, z którego jest wykonany. Najlepiej przykręcić palnik przy pomocy zacisków sprężynujących wyjętych np. ze złącza ARK2.

Na zakończenie jedna uwaga. Stroboskop przewidziany jest do krótkiej pracy co najwyżej przez 1 minutę. Po tym okresie powinna nastąpić 15-minutowa przerwa.

Aby czas pracy wydłużyć do paru minut nieodzowne jest zastosowanie chłodzenia. Można tego dokonać poprzez zewnętrzny wentylator. Może to być typowy wentylator o poborze prądu do 100mA stosowany do chłodzenia procesorów w komputerach PC. Można go podłączyć do złącza Z2.



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

Spis elementów

Rezystory:

R1 – 1k/5W
R1' – 1k/5W
R2 – 47k/2W
R3 – 10
R4 – 10
R5 – 100k
R6 – 3k3/2W
R7 – 1k5
R8 – 100
R9 – 6k8
R10 – 6k8
R11 – 330
R12 – 330
R13 – 6k8

Kondensatory:

C1 – 10-22 μ F/400V
C2 – 10-22 μ F/400V
C3 – 1 μ F/400V
C4 – 470 μ F/35V
C5 – 330nF
C6 – 100nF
C7 – 33pF
C8 – 33pF
C9 – 1000 μ F/16V
C10 – 680nF
C11 – 100 μ F/16V
C12 – 4,7 μ F/50V

Półprzewodniki:

D1 – 1N4007
D2 – 1N4007
D3 – 1N4007
D4 – 1N4007
D5 – 1N4007
D6 – 1N4007
D7 – 1N4007
D8 – LED R
D9 – LED G
TO1 – LTV817
TY1 – BT136/600

Układy scalone:

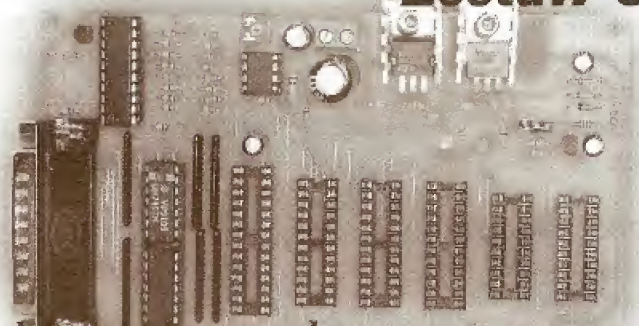
U1 – 78L05
U2 – 89C2051
U3 – 24C16
U4 – SFH506

Inne:

L1 – 100 μ H
Z1 – ARK2
Z2 – ARK2
Q1 – 12MHz
Podstawka – DIL20
TR1 – cewka WN
TR2 – TS2/15
FL1 – IFK120 palnik
B1 – podstawka pod bez.
SW1 – mikroprzełącznik
Płytki – 320-K

Programator GAL

Zestaw 319-K



Układ jest jedynym dostępnym programatorem układów programowalnych GAL do samodzielnego montażu o parametrach dorównujących profesjonalnym programatorom za kilka-, kilkanaście tysięcy złotych. Nasz programator powstał na bazie znanego programatora GALBLAST i umożliwia programowanie następujących układów: 16V8, 20V8, 22V10, 22xx10, 6001, 6002, 26CV12.

Układy programowalne na dobre zadomowiły się w elektronice, nawet amatorskiej. W dobie miniaturyzacji i obcinania kosztów jest anachronizmem budowanie układu na standardowych układach serii CD40xx lub 74xx. Układy te jak najbardziej są potrzebne, ale tylko jako dodatkowe bloki funkcjonalne. Większość elektroników przyzwyczało się, że układy programowalne to głównie mikrokontrolery i pamięci. Jeszcze jedna grupa układów i to bardzo przydatnych podczas budowy własnych konstrukcji jest popularnie nazywana układami GAL lub PLD. Jest bardzo duża i szeroko stosowana w przemyśle. W przemyśle, wcale nie oznacza, że nie można jej użyć w warunkach amatorskich. Jak najbardziej każdy amator może sam zaprogramować sobie dowolny układ GAL np. 16V8, przy czym nie musi uczyć się języka programowania, stosunkowo prostego, ale zawsze wymagającego czasu i zaangażowania. Dla tych, którzy nie mają czasu, istnieje alter-

natywa. Jest nią dobrze znany program do rysowania schematów i projektowania płytek drukowanych czyli PROTEL. Właśnie przy pomocy PROTEL'a rysując schemat funkcjonalny na ekranie, a następnie poddając go kompilacji, można mieć program wynikowy, który następnie należy "wsadzić" do GAL'a. Wsadzenie programu do GAL'a odbywa się za pomocą programatora. Idealnym rozwiązaniem i chyba najtańszym jest prezentowany układ programatora. Idea programatora została zaczerpnięta z krążącego w internecie programatora o dźwięcznej nazwie GALBLAST. Prezentowany układ jest nieznacznie zmodyfikowany w stosunku do oryginału. Główna zmiana polega na uproszczeniu i obniżeniu kosztów całego układu zasilającego. Jak to zwykle bywa - coś kosztem czegoś. W naszym przypadku jest to zmiana napięcia zasilania z +5V na +30V. Podwyższenie napięcia zasilania pozwoliło wyeliminować przetwornicę napięcia, której za-

daniem było właśnie jego podwyższenie. Podwyższone napięcie jest niezbędne do programowania układów. Jak wcześniej zostało wspomniane, zmiana ta miała na celu redukcję kosztów budowy programatora.

Budowa i działanie

Schemat programatora został zamieszczony na rys.1. Układ jest prosty w budowie. Głównym i najważniejszym elementem jest przetwornik cyfrowoanalogowy wykonany na 74HC573 (osiem przerzutników typu D z zatraskiem) i LM358 (dwa wzmacniacze operacyjne). Zadaniem przetwornika jest przekształcanie wartości cyfrowej z przedziału 0-255 na odpowiednią wartość napięcia wychodzącego z końcówki 7 LM358 (EDIT). Podczas uruchamiania programatora wartość napięcia EDIT powinna wynosić +12V, ale o tym później. W pierwotnej wersji programatora GALBLAS został zastosowany zintegrowany przetwornik C/A. Koszt samego przetwornika wahał się od 60zł do 90zł. Zastosowanie dwóch układów i trochę elementów biernych pozwoliło zredukować koszt przetwornika poniżej 10zł. Jest to okupione większą i bardziej skomplikowaną płytką drukowaną, ale chyba było warto. Zasilanie układu zostało rozwiązane na dwóch stabilizatorach 7805 i 7824. Napięcie +5V potrzebne jest do zasilania programowalnego układu i oczywiście samego programatora - części cyfrowej. Natomiast napięcie +24V wykorzystuje się do zasilania części analogowej

programatora, jak również programowanego GAL'a. Niektóre układy GAL powinny być zasilane z +3,3V. Niestety opcja ta nie jest wybierana automatycznie i osoba programująca układ musi o tym pamiętać. Do zmiany napięcia zasilania służy JP1. Położenie zwory jest następujące: 1-2 zasilanie układu +5V, natomiast położenia 2-3 zasilanie układu +3,3V. Spadek napięcia z +5V na +3,3V uzyskiwany jest na diodach D2-D4 i rezystorze R26. Układy U2 i U3 służą jako bufony przy komunikacji programatora z komputerem.

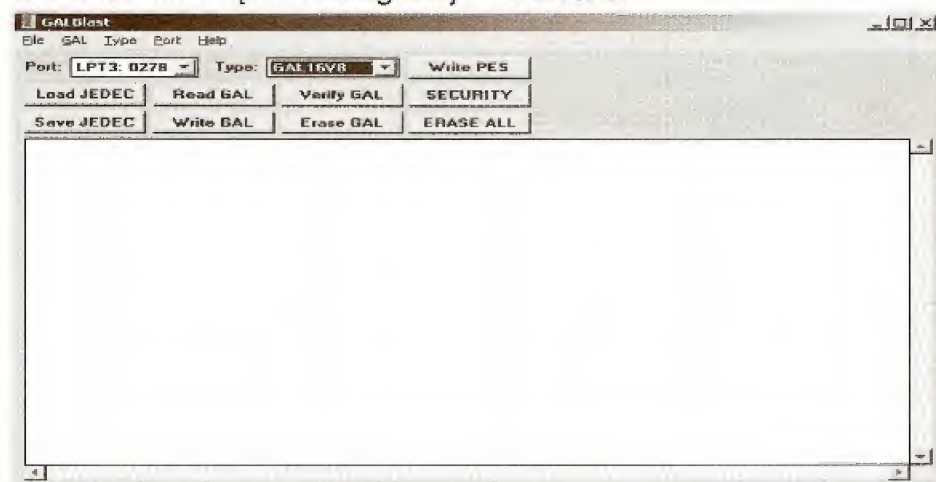
Algorytm programowania jest UWAGA! - tajny. Oznacza to, że żaden producent układów GAL nie udostępnia algorytmu ich programowania. Trudno jest powiedzieć dlaczego tak się dzieje. Należy przypuszczać, że jest to cicha zmowa producentów po to, aby zmusić konstruktorów do kupna oryginalnych programatorów. Nie byłoby w tym nic nadzwyczajnego, gdyby nie to, że cena ich dochodzi nawet do kilku tysięcy dolarów. Na szczęście znalazł się ktoś, kto to przełamał. Wpisując w przeglądarce internetowej słowo GALBALST w odpowiedzi dostaniemy linki do strony konstruktora tego programatora. Oczywiście sam programator nic nie znaczy bez oprogramowania. Cały algorytm programowania jest zawarty właśnie w tym oprogramowaniu. Dla chętnych dodam, że na stronach znajdują się również źródła programu w języku C.

Montaż

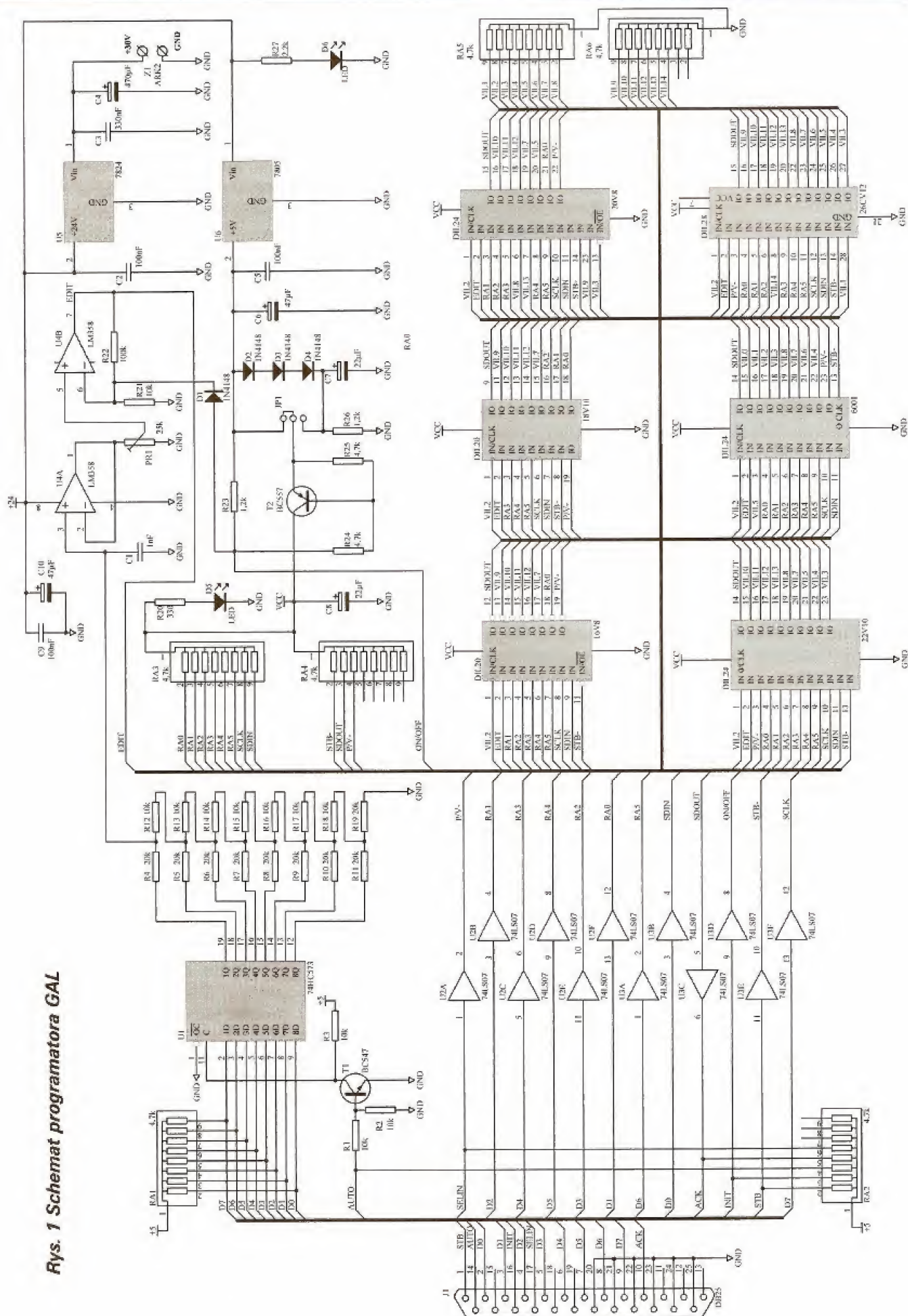
Schemat montażowy został zamieszczony na rys.1. Jak widać mozaika ścieżek jest dosyć skomplikowana, a co za tym idzie wymaga od montującego wiele cierpliwości i staranności podczas montażu. Niedopuszczalne jest, aby układ był montowany na przysłowiowym kolanie. Do lutowania elementów obowiązkowo należy używać spoiwa lutowniczego z topnikiem. Użycie samej cyny bez topnika nawet z kalafonią może zakończyć się niepowodzeniem podczas uruchamiania układu. Przed rozpoczęciem montażu bardzo starannie sprawdzamy płytkę drukowaną. Należy zwrócić szczególną uwagę, czy na płycie nie ma zwarcień między ścieżkami lub przerw.

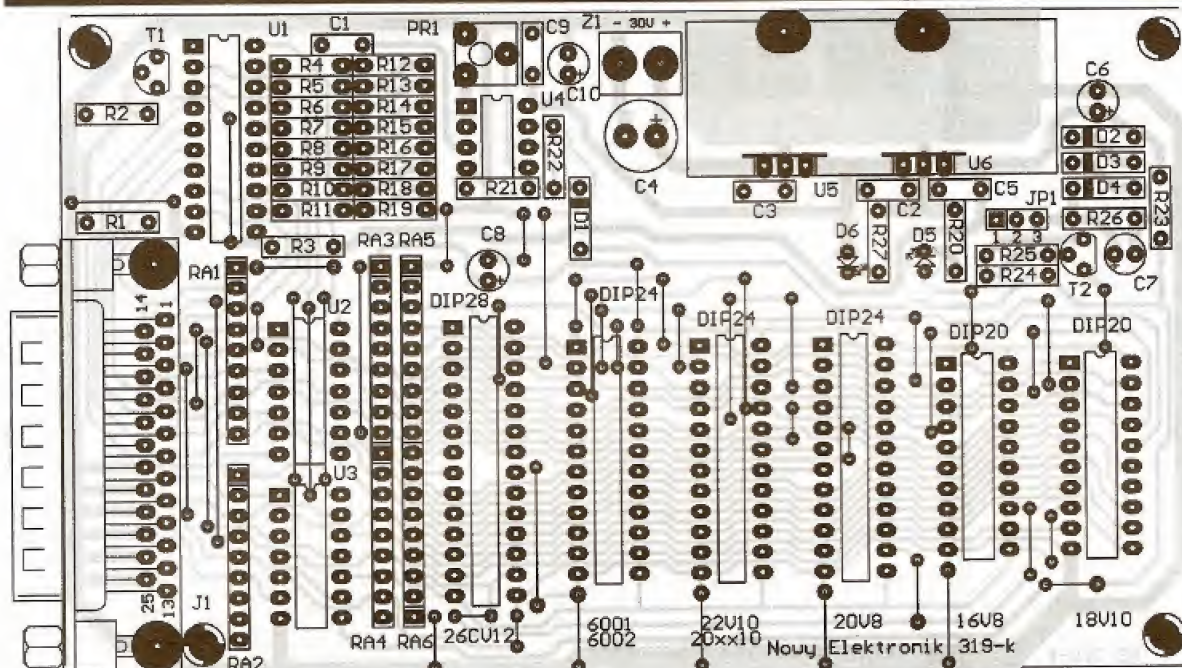
Właściwy montaż rozpoczynamy od wlutowania mostków. Jest ich sporo, ale były nieodzowne, aby programator można było zaprojektować na płycie jednostronnej. Wykonanie mostków jest pracochłonne. Po mostkach wlutowujemy wszystkie elementy oprócz układów scalonych. Należy przy tym pamiętać, aby rozpocząć od wlutowania elementów niskoprofilowych. Ułatwi to nam montaż i zaoszczędzi nerwy. Na zakończenie pozostało wlutować cztery układy scalone i dwa stabilizatory napięcia. Wskazane jest, aby stabilizatory napięcia wyposażać w radiatory. Szczególnie stabilizator 7805. Spadek napięcia, jaki występuje na tym stabilizatorze powoduje wydzielanie się dużej ilości ciepła, którą trzeba odprowadzić z układu. W przeciwnym razie 7805 może ulec uszkodzeniu.

Pozostało wszystko dokładnie sprawdzić. Zanim to zrobimy, dobrze jest usunąć resztki topnika przy pomocy denaturatu lub acetonu. Można to zrobić małym pędzelkiem. Podczas zabiegu zwracamy uwagę, aby denaturat lub aceton nie zachlapał nam podstawek pod układy, które będziemy programowali. Niewielka kropla płynu z topnikiem może na pewien czas skutecznie stworzyć izolację między nóżką układu scalonego, a stykiem w podstaw-



Rys. 1 Schemat programatora GAL





Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

ce. Po usunięciu nadmiaru topnika przystępujemy do ostatecznego sprawdzenia naszego montażu. Gdy wszystkie elementy są na swoich miejscach i nie ma zwarć ani zimnych lutów, pozostało już tylko wykonać kabel łączący port komputera z programatorem. Wykonanie kabla sprowadza się do połączenia dwóch wtyczek żeńskiej i męskiej ekranowanym dwudziestożyłowym przewodem. Połączenie jest jeden do jeden czyli jedynkę wtycz-

ki żeńskiej łączymy z jedną wtyczką męskiej, dwójkę z dwójką, trójkę z trójką itd. aż do dwudziestej nóżki. Pozostałe pięć styków (21, 22, 23, 24, 25) łączymy ze stykiem 20. Ekran łączy obudowy obydwu wtyczek. Jeżeli ktoś jest leniwy i nie chce robić kabla, może kupić gotowy w sklepie komputerowym w cenie od 20zł do 50zł. Podczas zakupu trzeba zwrócić uwagę, aby na jednym końcu był wtyk męski, a na drugim żeński.

Uruchomienie

Jeżeli układ został poprawnie zmontowany, to z uruchomieniem nie powinno być żadnych problemów. Po połączeniu programatora z komputerem PC do złącza Z1 podłączamy napięcia zasilania +30V i uruchamiamy program załączony na dyskietce. Obsługę programu zaczynamy od wyboru portu LPT, do którego jest podłączony programator. Następnie z listwy programu wybieramy PORT i SETUP. W wyświet-

Spis elementów

Rezystory:

R1 – 10k
R2 – 10k
R3 – 10k
R4 – 20k
R5 – 20k
R6 – 20k
R7 – 20k
R8 – 20k
R9 – 20k
R10 – 20k
R11 – 20k
R12 – 10k
R13 – 10k
R14 – 10k
R15 – 10k
R16 – 10k
R17 – 10k
R18 – 10k
R19 – 20k
R20 – 330
R21 – 10k
R22 – 100k
R23 – 1k2

R24 – 4k7

R25 – 4k7

R26 – 1k2

R27 – 2k2

Kondensatory:

C1 – 1nF
C2 – 100nF
C3 – 330nF
C4 – 470µF/40V
C5 – 100nF
C6 – 47µF/16V
C7 – 22µF/16V
C8 – 22µF/16V
C9 – 100nF
C10 – 47µF/36V

Półprzewodniki:

T1 – BC547
T2 – BC557
D1 – 1N4148
D2 – 1N4148
D3 – 1N4148
D4 – 1N4148
D5 – LED R
D6 – LED G

Układy scalone:

U1 – 74HC(T)573

U2 – 74LS07

U3 – 74LS07

U4 – LM358

U5 – 7824

U6 – 7805

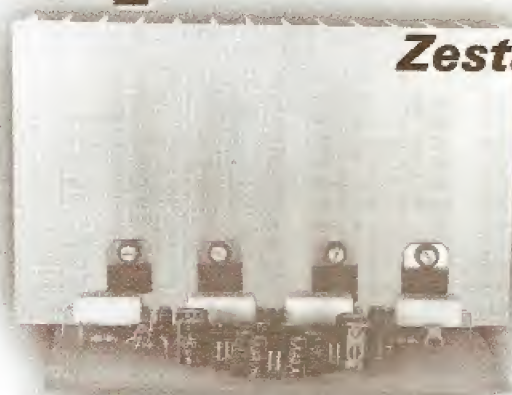
Inne:

Z1 – ARK2
J1 – DRB-25RP
RA1 – RA8*4k7
RA2 – RA8*4k7
RA3 – RA8*4k7
RA4 – RA8*4k7
RA5 – RA8*4k7
RA6 – RA8*4k7
DIL20 – podstawka
DIL20 – podstawka
DIL24 – podstawka wąska
DIL24 – podstawka wąska
DIL24 – podstawka wąska
DIL28 – podstawka wąska
PR1 – CA6V253 (25k)
JP1 – PL3 +MJ6B
Program – CDROM
Płyta – 319-K

tlonym okienku wpisujemy liczbę 12. Jest to napięcie, jakie za chwilę ustawimy potencjometrem PR1 na wyprowadzeniu EDIT w programatorze. Wartość ta jest napięciem odniesienia dla programu. Należy ją ustawić możliwie dokładnie. Od tego napięcia w skrajnych przypadkach może zależeć, czy układ zostanie poprawnie zaprogramowany. Po wpisaniu wartości 12, klikamy OK i miernikiem dokonujemy pomiaru napięcia na styku 2 dowolnej podstawki np. DIL20 dla układu 16V8. Jeżeli wartość napięcia jest różna od 12V, to korygujemy ją potencjometrem montażowym PR1. Po korekcie układ jest gotów do pracy. Pozostało jeszcze ustalić wartość napięcia, jakim zasilany jest programowany układ. Do wyboru mamy 3,3V i 5V. Wybór dokonujemy zworą JP1. Gdy zwarte są 1-2 programowany układ zasilany jest napięciem 5V, natomiast gdy zwarte są 2-3 to układ zasilany jest napięciem 3,3V. Dane o zasilaniu układu podaje producent. Gdy nie wiemy jakie jest zasilanie, dobrze jest zaczynać od 3,3V i ewentualnie później zmienić na 5V.

Po wstępnych ustawieniach możemy przystąpić do programowania układu GAL. Klikając na przycisk LOAD JEDEC wybieramy program, który chcemy załadować. Aby wybrany program załadować do układu wciskamy przycisk WRITE GAL. Po kilkudziesięciu sekundach GAL jest zaprogramowany. Aby upewnić się, że GAL zaprogramowała się poprawnie, wciskamy przycisk VERIFY GAL. Odczyt dokonujemy przez wciśnięcie READ GAL. Kasowanie zaprogramowanego układu dokonujemy poprzez wciśnięcie przycisku ERASE GAL. Przycisk WRITE PES służy zapisu sygnatury układu. Przyciskiem SECURITYTY zabezpieczamy nasz program przed odczytem przez osoby nieuprawnione. Natomiast ERASE ALL kasuje wszystkie ustawienia, jakie zapisaliśmy w GAL'u.

Wzmacniacz mocy Hi-Fi



Zestaw 316-K

Wzmacniacz został opracowany na specjalizowanym układzie TDA7250 firmy SGS. Moc wyjściową rzędu 100W możemy osiągnąć przy 4Ω lub 8Ω.

Prawie wszyscy elektronicy rozpoczynają swoją pasję od budowy wzmacniaczy mocy. Jest to bardzo wdzięczny temat, szczególnie jeśli układ zadziała od pierwszego odpalenia. Pierwsze wzmacniacze są zazwyczaj z gotowych kitów i mają niewielką moc wyjściową. Z upływem czasu zaczyna się myśleć o bardziej poważnej konstrukcji, czyli wzmacniaczu o mocy kilkudziesięciu, kilkuset wat. Jednocześnie chciałoby się, aby ów wzmacniacz miał bardzo dobre parametry. Można wykonać bardzo dobrą monofoniczną końcówkę na TDA7294. Jej moc to 70W w sinusie i 100W mocy muzycznej. Jest to całkiem niezłe, ale aby wzmacniacz był stereo, należy wykonać dwie takie końcówki. Dla tych, którzy są leniwi, proponuję wykonanie wzmacniacza 2 x 100W na jednej płytce drukowanej. Oczywiście 100W mocy sinus przy obciążeniu 4Ω lub 8Ω. Obciążenie wyjściowe i moc wyjściowa zależne

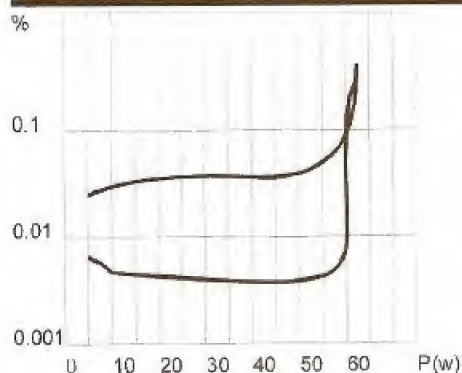
są od napięcia zasilania.

Budowa

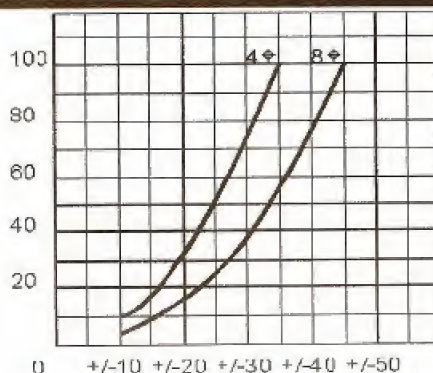
Sercem wzmacniacza jest układ TDA7250. Jest to typowy specjalizowany układ produkowany przez SGS. Układ zawiera w sobie kompletny dwukanałowy sterownik do wzmacniacza mocy. Aby był to pełnosprawny wzmacniacz, wystarczy garść elementów biernych i dwie pary komplementarne tranzystorów TIP142/TIP147. Z danych katalogowych producenta wynika, że można zastosować inne tranzystory np. MJ11013/MJ11014, wówczas maksymalna moc przy 4Ω wzrośnie do 130W. Na rys. 2 widzimy zależność mocy wyjściowej od zasilania układu przy obciążeniu 4Ω i 8Ω. W modelowym układzie napięcie zasilania wynosiło +/-35V. Moc jaką uzyskaliśmy przy 4Ω wynosiła 105W sinus, natomiast przy 8Ω wynosiła 50W sinus, czyli jest to zgodne z tym, co podaje producent. Wzmac-

Tabela 1

| Symbol | Parametr | Min. | Typ. | Max. | Jed. |
|--------|---------------------------|-------|-------|-------|------|
| Vs | Napięcie zasilania | +/-10 | | +/-45 | V |
| SR | Szybkość narastania | | 10 | | V/μS |
| d | Zniekształcenia 1kHz | | 0,004 | | % |
| Cs | Separacja między kanałami | | | 75 | dB |



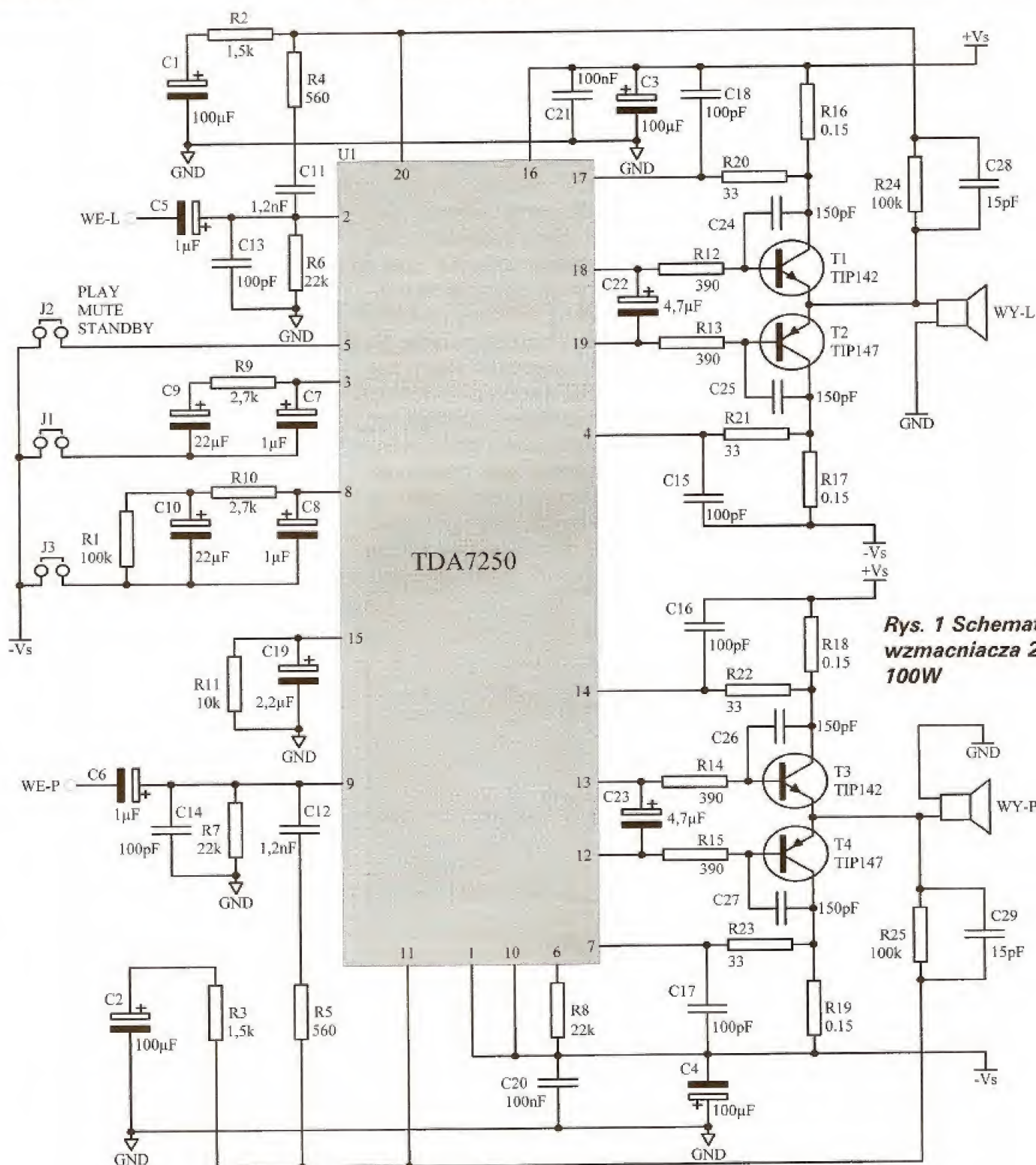
Rys. 2 Charakterystyka zniekształceń w funkcji mocy wyjściowej



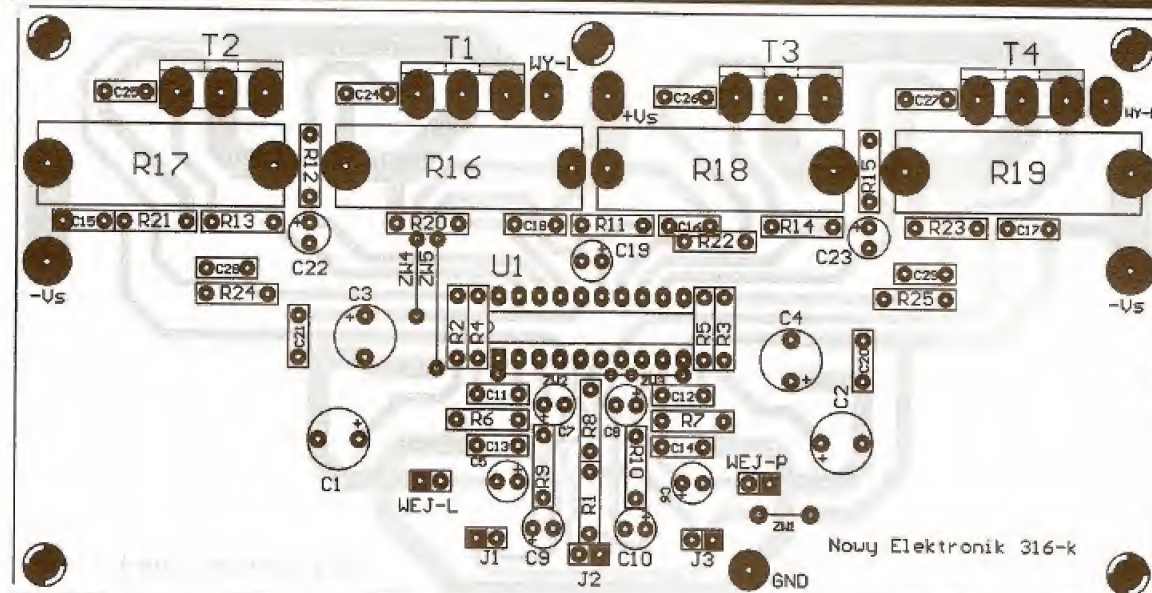
Rys. 3 Charakterystyka mocy wyjściowej dla obciążenia 4Ω, 8Ω w funkcji napięcia zasilania

niacz został wyposażony w radiator żeberkowy o wymiarach 170 x 100 x 25mm. Podczas pracy wzmacniacza z pełną mocą radiator jest dość gorący. W związku z tym radiator powinien być umieszczony na zewnątrz obudowy. Gdybyśmy zdecydowali się umieścić radiator wewnątrz obudowy, powinniśmy zwiększyć jego powierzchnię o około 50%.

Na rys. 2 został przedstawiony poziom zniekształceń w funkcji mocy wyjściowej. Natomiast podstawowe



Rys. 1 Schemat wzmacniacza 2 x 100W



Rys. 4 Rozmieszczenie elementów na płytce drukowanej (skala 1:1)

dane wzmacniacza zostały zawarte w tabeli 1.

Montaż i uruchomienie

Montaż rozpoczynamy od dokładnego sprawdzenia płytki drukowanej. Następnie wlotowujemy mostki i wszystkie elementy oprócz tranzystorów końcowych. Tranzystory końcowe umieszczamy na radiatorze pamiętając, aby wszystkie były odizolowane od radiatora. Do izolacji najlepiej zastosować podkładki mikowe i tulejki plastikowe pod śruby. Izolacje tranzystorów sprawdzamy omomierzem. Jest to bardzo ważne, ponieważ zwarcie na tranzystorach końcowych może uszkodzić zasilacz lub nawet same

tranzystory. Gdy wszystko zostało sprawdzone, wlotowujemy tranzystory do płytki. Podłączamy głośniki 4Ω lub 8Ω i zakładamy zwory na J1 i J2. Podłączamy napięcie zasilania. Plus i minus najlepiej podłączyć przez bezpieczniki 1A. Jest z tym trochę pracy, ale może się przydać, gdybyśmy podczas montażu popełnili błąd lub zrobili zwarcie. Po podłączeniu zasilania dotykamy palcem do WE-L, a następnie do WE-P. W obu przypadkach w głośnikach powinno pojawić się charakterystyczne buczenie. Jeśli dysponujemy generatorem i miernikiem, to możemy sprawdzić jak nasz wzmacniacz osiąga moc wyjściową. W tym celu równolegle do głośnika wpina-

my woltomierz, a do wejścia podpinamy generator z nastawioną częstotliwością 1kHz i o amplitudzie 775mV. Zapisujemy wartość napięcia. Następnie szeregowo w obwód głośnika wpinamy amperomierz i znowu z generatora podajemy częstotliwość 1kHz. Zapisujemy wynik pomiaru. Pozostało pomnożyć jedną wartość przez drugą, a otrzymany wynik to moc wyjściowa naszego wzmacniacza.

Dla tych, którzy chcą poeksperymentować, proponuję zmienić wartość rezystora R24 i R25. Rezystory te pracują w obwodzie sprzężenia zwrotnego. Zmiana ich powoduje zmianę wzmocnienia całego układu.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 100k
R2 - 1k5
R3 - 1k5
R4 - 560
R5 - 560
R6 - 22k
R7 - 22k
R8 - 22k
R9 - 2k7
R10 - 2k7
R11 - 10k
R12 - 390
R13 - 390
R14 - 390
R15 - 390
R16 - 0.15/5W
R17 - 0.15/5W
R18 - 0.15/5W
R19 - 0.15/5W
R20 - 33
R21 - 33
R22 - 33

R23 - 33
R24 - 100k
R25 - 100k

Kondensatory:

C1 - 100μF/50V
C2 - 100μF/50V
C3 - 100μF/50V
C4 - 100μF/50V
C5 - 1μF/50V
C6 - 1μF/50V
C7 - 1μF/50V
C8 - 1μF/50V
C9 - 22μF/50V
C10 - 22μF/50V
C11 - 1,2nF
C12 - 1,2nF
C13 - 100pF
C14 - 100pF
C15 - 100pF
C16 - 100pF
C17 - 100pF
C18 - 100pF
C19 - 2,2μF/50V

C20 - 100nF
C21 - 100nF
C22 - 4,7μF/50V
C23 - 4,7μF/50V
C24 - 150pF
C25 - 150pF
C26 - 150pF
C27 - 150pF
C28 - 15pF
C29 - 15pF

Półprzewodniki:

T1 - TIP142
T2 - TIP147
T3 - TIP142
T4 - TIP147

Układy scalone:

U1 - TDA7250

Inne:

P
LS2 + MJ-6B
PLS2 + MJ-6B
PLS2 + MJ-6B

Programowany licznik impulsów z pamięcią

Zestaw 315-K



nie takie znacznie ułatwiło napisanie oprogramowania do sterowania licznikiem. Do ustawiania parametrów licznika służą cztery mikroprzełączniki S1-S4. Zliczanie impulsów odbywa się poprzez transoptory, które zabezpieczają porty mikroprocesora przed ewentualnym zniszczeniem na skutek przepięcia, zwarcia lub podania zbyt wysokiego napięcia. Uszkodzeniu mogą ulec tylko dwa transoptory, które są znacznie tańsze, niż mikroprocesor i nie trzeba ich programować.

Diody świecące D1 i D2 pokazują czy na wejście przychodzą impulsy zliczające. Dioda D3 sygnalizuje zakończenie procesu zliczania.

Montaż i uruchomienie

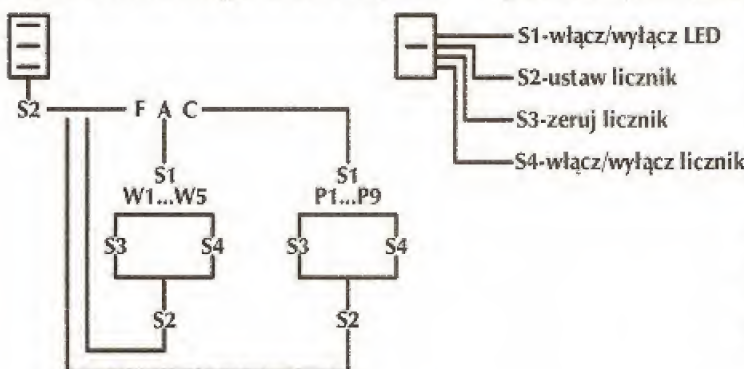
Montaż rozpoczynamy od wlutowania mostków i elementów biernych, a następnie dyskretnych. Po wstępnym sprawdzeniu, czy wszystkie elementy są na swoich miejscach, możemy wlutować transoptory, pamięć, wyświetlacze i włożyć procesor do podstawki. Po włożeniu procesora powtórnie wszystko sprawdzamy. Szczególną uwagę zwracamy na zimne luty i zwarcia. Z doświadczenia wiem, że niektórzy nie przywiązują wagi do estetycznego lutowania i używają znacznej ilości kalafonii. W takim przypadku przed oględzinami płytki proponuję ją umyć w spirytusie lub denaturacie. Zabieg ten pozwoli dokładnie ocenić, czy płytka jest poprawnie zmontowana. Gdy jesteśmy już tego pewni, podłączamy napięcie zasilania +5V. Sprawdzamy, czy na wyświetlaczach coś się pojawiło. Nie jest istotne co. Ważne że układ pracuje. Odłączamy zasilanie, wciskamy S1 i ponownie włączamy zasilanie. Zabieg ten sprawdzi czy pamięć jest sprawna. Podczas testu na szóstym wyświetlaczu pojawi się literka H, a następnie

Jak sama nazwa wskazuje licznik impulsów służy do pomiaru impulsów. Nasz układ ma dwa wejścia umożliwiające zliczanie impulsów w przód i w tył. Posiada rozbudowane menu, kilka pamięci i galwaniczną separację wyjść. Umożliwia pomiar impulsów do 1000Hz.

Budowa i działanie

Konstrukcja licznika została oparta na popularnym mikroprocesorze 89C51. Do zapamiętywania ustawień została wykorzystana pamięć z szyną I2C o symbolu 24C16. Co prawda nie jest potrzebna tak duża pojemność, ale pamięci te są najbardziej popularne, a tym samym najtańsze. Zobrazowanie wyników licznika zostało wykonane na pięciu wyświetlaczach LED. Szósty wyświetlacz służy do odczytu aktualnego stanu licznika.

Sterowanie pięciu pierwszych wyświetlaczy odbywa się w sposób multiplexerowy. Oznacza to, że w danej chwili tylko jeden wyświetlacz jest włączony. Oko ludzkie ma bardzo dużą bezwładność i nie jest w stanie zaobserwować przełączania. W efekcie użytkownik ma wrażenie świecenia wszystkich wyświetlaczy jednocześnie. Wyjątkiem jest ostatni, szósty wyświetlacz, który jest sterowany w sposób standardowy bezpośrednio z portów procesora. Rozwiąza-



Rys.1 Algorytm przejść w menu
W1...W5 - wyświetlacze
P1...P9 - komórki pamięci


```
$large
$crystal = 12000000
$regfile = '8052.DAT'
```

```
Config Sda = P1.7
Config Scl = P3.0
```

```
W1_and Alias P0.6
W2_and Alias P0.5
W3_and Alias P0.4
W4_and Alias P0.3
W5_and Alias P0.2
```

```
A_seg Alias P2.7
B_seg Alias P0.7
C_seg Alias P2.4
D_seg Alias P2.2
E_seg Alias P2.3
F_seg Alias P2.5
G_seg Alias P2.6
```

```
A0_seg Alias P1.1
B0_seg Alias P1.0
C0_seg Alias P1.2
D0_seg Alias P2.0
E0_seg Alias P2.1
F0_seg Alias P0.0
G0_seg Alias P0.1
```

```
S1 Alias P1.6
S2 Alias P1.3
S3 Alias P1.4
S4 Alias P1.5
```

```
Alarm_ Alias P3.6
```

```
Declare Sub Zapisa(adres As Integer, Wartosc As Byte)
Declare Sub Odczyt(adres As Integer, Wartosc As Byte)
Dim Adres_upz As Const 174
Dim Adres_upo As Const 175
Dim Adres As Integer
Dim Wartosc As Byte
```

```
Declare Sub Zapisz_ustawienia(ustawienia As Byte)
Declare Sub Czytaj_ustawienia(ustawienia As Byte)
Dim Ustawienia As Byte
Dim Onse As Bit
```

```
Declare Sub Keypressed()
Dim Key As Byte
Dim Key_state As Bit
```

```
Declare Sub Test_mem(key As Byte)
```

```
Dim Intr0 As Bit
Dim Intr1 As Bit
```

```
Dim Alarm As Long
Dim Oldlicznik As Long
Dim Licznik As Long
Dim Licznik1 As Long
Dim Count As Word
Dim Temp As Word
Dim B1 As Byte
Dim B2 As Byte
Dim B3 As Byte
Dim B4 As Byte
Dim B5 As Byte
Dim Xmem As Byte
```

```
Declare Sub Znak(znak As Byte)
Dim Znak As Byte
Declare Sub Znak1(znak1 As Byte)
Dim Znak1 As Byte
Declare Sub Set_znak(active As Byte, xznak As Byte)
Dim Active As Byte
Dim Xznak As Byte
Declare Sub Error_()
```

```
Dim Status As Bit
Dim Fx As Byte
Dim Fy As Byte
```

```
Declare Sub Pack_licznik()
Declare Sub Un_pack_licznik()
```

```
POCZATEK PROGRAMU
```

```
Set Tcon0
On Intr0 Licz_up
Enable Intr0
```

```
Set Tcon2
On Intr1 Licz_dn
Enable Intr1
```

```
Priority Set Intr0
```

```
Disable interrupts
```

```
Cursor Off
```

```
KASOWANIE I TEST PAMIECI
```

```
If S1 = 0 Then
Waitms 10
```

```
Call Znak1(20)
Call Test_mem(255)
Call Znak1(21)
Call Test_mem(0)
```

```
Do
Loop Until S1 = 1
```

```
End If
```

```
KONIEC KASOWANIE I TEST PAMIECI
```

```
POCZATEK PROGRAMU
```

```
PETLA GŁÓWNA
```

```
Key = 0
Key_state = 0
Status = 0
Count = 0
Fx = 0
Fy = 0
Znak = 0
Intr0 = 0
Intr1 = 0
Call Znak1(12)
Onse = 0
Xmem = 0
Alarm = 99999
Licznik = 0
Alarm_ = 1
```

```
Do
```

```
Oldlicznik = Licznik
Call Un_pack_licznik()
```

```
Call Set_znak(1, B1)
Waitms 1
Call Set_znak(2, B2)
Waitms 1
Call Set_znak(3, B3)
Waitms 1
Call Set_znak(4, B4)
Waitms 1
Call Set_znak(5, B5)
Waitms 1
Call Set_znak(0, 0)
```

```
Call Keypressed()
```

```
If Key_state = 0 Then
```

```
If Key = 4 And Fx = 0 Then
```

```
Alarm_ = 1
```

```
If Status = 1 Then
```

```
Disable interrupts
```

```
Status = 0
```

```
Call Znak1(12)
```

```
Alarm_ = 1
```

```
Elseif Status = 0 Then
```

```
Enable interrupts
```

```
Intr0 = 0
```

```
Intr1 = 0
```

```
Call Znak1(14)
```

```
Alarm_ = 1
```

```
Status = 1
```

```
Licznik = Oldlicznik
```

```
If Intr0 = 1 And Intr1 = 1 And Licznik <> Alarm Then Decr
```

```
Licznik
```

```
End If
```

```
Elseif Key = 1 And Status = 1 And Fx = 0 Then
```

```
If Alarm_ = 0 Then
```

```
Alarm_ = 1
```

```
Elseif Alarm_ = 1 Then
```

```
Alarm_ = 0
```

```
End If
```

```
Elseif Key = 1 And Status = 0 And Fx = 0 Then
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Fx = 1
```

```
Elseif Key = 1 And Status = 0 And Fx = 1 Then
```

```
Call Znak1(12)
```

```
Fx = 0
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 1 Then
```

```
Onse = 0
```

```
Fx = 2
```

```
Call Znak1(15)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 0 Then
```

```
Fy = 1
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 1 Then
```

```
Fy = 2
```

```
Call Znak1(12)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 2 Then
```

```
Fy = 3
```

```
Call Znak1(13)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 3 Then
```

```
Fy = 4
```

```
Call Znak1(14)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 4 Then
```

```
Fy = 5
```

```
Call Znak1(15)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 2 And Fy = 5 Then
```

```
Fy = 1
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 2 And Fy > 0 Then
```

```
Fx = 1
```

```
Fy = 0
```

```
If Onse = 1 Then Call Zapisz_ustawienia(xmem)
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 3 And Fx = 2 Then
```

```
Select Case Fy
```

```
Case 1 : If B1 < 9 Then Incr B1
```

```
Case 2 : If B2 < 9 Then Incr B2
```

```
Case 3 : If B3 < 9 Then Incr B3
```

```
Case 4 : If B4 < 9 Then Incr B4
```

```
Case 5 : If B5 < 9 Then Incr B5
```

```
End Select
```

```
Call Pack_licznik()
```

```
Xmem = 0
```

```
Onse = 1
```

```
Alarm = Licznik
```

```
Oldlicznik = Licznik
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 2 Then
```

```
Fx = 3
```

```
Call Znak1(16)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 0 Then
```

```
Fy = 1
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 1 Then
```

```
Fy = 2
```

```
Call Znak1(12)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 2 Then
```

```
Fy = 3
```

```
Call Znak1(13)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 3 Then
```

```
Fy = 4
```

```
Call Znak1(14)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 4 Then
```

```
Fy = 5
```

```
Call Znak1(15)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 5 Then
```

```
Fy = 6
```

```
Call Znak1(16)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 6 Then
```

```
Fy = 7
```

```
Call Znak1(17)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 7 Then
```

```
Fy = 8
```

```
Call Znak1(18)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 8 Then
```

```
Fy = 9
```

```
Call Znak1(19)
```

```
Elseif Key = 1 And Fx = 3 And Fy = 9 Then
```

```
Fy = 1
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 3 And Fy > 0 Then
```

```
Fx = 1
```

```
Fy = 0
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Elseif Key = 3 And Fx = 3 Then
```

```
Select Case Fy
```

```
Case 1 : Call Zapisz_ustawienia(1)
```

```
Case 2 : Call Zapisz_ustawienia(2)
```

```
Case 3 : Call Zapisz_ustawienia(3)
```

```
Case 4 : Call Zapisz_ustawienia(4)
```

```
Case 5 : Call Zapisz_ustawienia(5)
```

```
Case 6 : Call Zapisz_ustawienia(6)
```

```
Case 7 : Call Zapisz_ustawienia(7)
```

```
Case 8 : Call Zapisz_ustawienia(8)
```

```
Case 9 : Call Zapisz_ustawienia(9)
```

```
End Select
```

```
Elseif Key = 2 And Status = 1 Then
```

```
Disable interrupts
```

```
Call Czytaj_ustawienia(xmem)
```

```
Alarm
```

```
Enable interrupts
```

```
Elseif Key = 3 And Status = 1 Then
```

```
Disable interrupts
```

```
Call Czytaj_ustawienia(xmem)
```

```
Alarm = 1
```

```
Licznik = 0
```

```
Enable interrupts
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 3 Then
```

```
Fx = 4
```

```
Call Znak1(17)
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 4 Then
```

```
Fx = 5
```

```
Call Znak1(18)
```

```
Elseif Key = 2 And Fx = 3 Then
```

```
Fx = 1
```

```
Call Znak1(11)
```

```
End If
```

```
End If
```

```
If Key_state = 0 Then Key = 0
```

```
Loop
```

```
KONIEC PETLI GŁÓWNEJ
```

```
PROCEDURY
```

```
Sub Test_mem(key As Byte)
```

```
For Temp = 0 To 200
```

```
Call Zapis(temp, Key)
```

```
Call Odczyt(temp, Wartosc)
```

```
Fy = Not Key
```

```
If Wartosc = Fy Then
```

```
Call Znak1(11)
```

```
Do
```

```
Call Error_()
```

```
Loop
```

```
End If
```

```
Next
```

```
End Sub
```

```
CZYTAJ KLAWISZ
```

```
Sub Keypressed()
```

```
If S1 = 0 Then
```

```
Key = 1
```

```
Elseif S2 = 0 Then
```

```
Key = 2
```

```
Elseif S3 = 0 Then
```

```
Key = 3
```

```
Elseif S4 = 0 Then
```

```
Key = 4
```

```
End If
```

```
Key_state = 1
```

```
If S1 = 1 And S2 = 1 And S3 = 1 And S4 = 1 Then
```

```
Key_state = 0
```

```
End If
```

```
End Sub
```

```
KONIEC CZYTAJ KLAWISZ
```

```
Sub Znak1(znak As Byte)
```

```
Select Case Znak
```

```
Case 0 : A_seg = 0
```

```
B_seg = 0
```

```
C_seg = 0
```

```
D_seg = 0
```



```

E_seg = 0
F_seg = 0
G_seg = 1
*****
Case 1 : A_seg = 1
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 1
E_seg = 1
F_seg = 1
G_seg = 1
*****
Case 2 : A_seg = 0
B_seg = 0
C_seg = 1
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 1
G_seg = 0
*****
Case 3 : A_seg = 0
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 1
F_seg = 1
G_seg = 0
*****
Case 4 : A_seg = 1
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 1
E_seg = 1
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 5 : A_seg = 0
B_seg = 1
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 1
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 6 : A_seg = 0
B_seg = 1
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 7 : A_seg = 0
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 1
E_seg = 1
F_seg = 1
G_seg = 1
*****
Case 8 : A_seg = 0
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 9 : A_seg = 0
B_seg = 0
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 10 : A_seg = 1
B_seg = 1
C_seg = 1
D_seg = 1
E_seg = 1
F_seg = 1
G_seg = 1
*****
Case 11 : A_seg = 0
B_seg = 1
C_seg = 1
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 0
G_seg = 0
*****
Case 12 : A_seg = 1
B_seg = 1
C_seg = 1
D_seg = 1
E_seg = 0
F_seg = 1
G_seg = 0
*****
Case 13 : A_seg = 1
B_seg = 1
C_seg = 0
D_seg = 0
E_seg = 0
F_seg = 1
G_seg = 0
*****
End Select
End Sub
Sub Znak1(znak1 As Byte)
Select Case Znak1
Case 0 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 1
*****
Case 1 : A0_seg = 1
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
Case 2 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 1
G0_seg = 0
*****
Case 3 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 0
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 0
*****

```

```

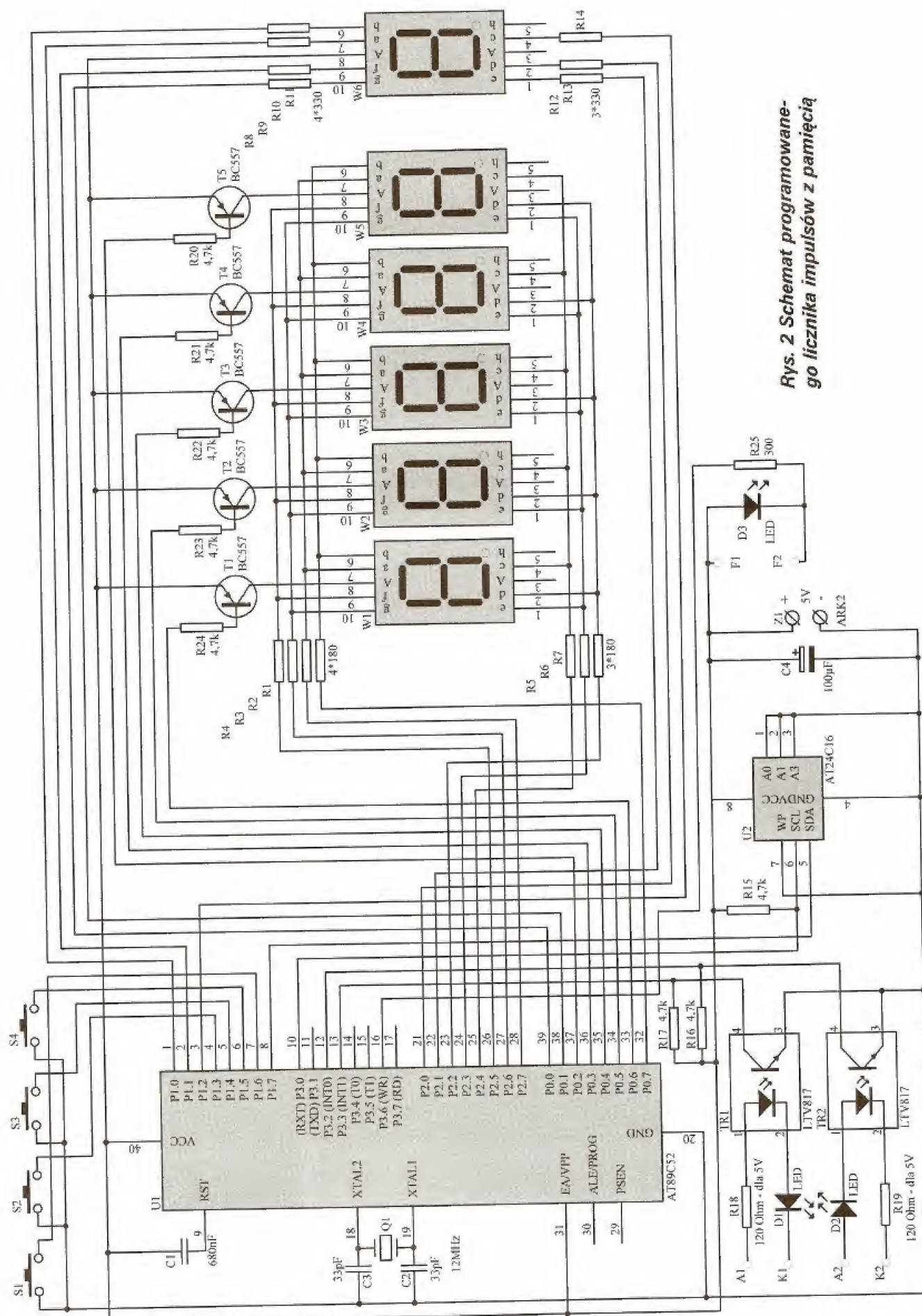
G0_seg = 0
*****
Case 4 : A0_seg = 1
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 5 : A0_seg = 0
B0_seg = 1
C0_seg = 0
D0_seg = 0
E0_seg = 1
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 6 : A0_seg = 0
B0_seg = 1
C0_seg = 0
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 7 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
Case 8 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 9 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
Case 10 : A0_seg = 1
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
Case 11 : A0_seg = 0
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 12 : A0_seg = 1
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
Case 13 : A0_seg = 0
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 14 : A0_seg = 0
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 15 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 16 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 17 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 18 : A0_seg = 0
B0_seg = 0
C0_seg = 1
D0_seg = 0
E0_seg = 0
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 19 : A0_seg = 1
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 20 : A0_seg = 1
B0_seg = 0
C0_seg = 0
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 0
G0_seg = 0
*****
Case 21 : A0_seg = 1
B0_seg = 1
C0_seg = 1
D0_seg = 1
E0_seg = 1
F0_seg = 1
G0_seg = 1
*****
End Select
End Sub
Sub Set_znak(active As Byte, Znak As Byte)
W1_and0 = 1
W2_and0 = 1
W3_and0 = 1
W4_and0 = 1
W5_and0 = 1
Call Znak1(0)
Select Case Active
Case 1 : W1_and0 = 0
Case 2 : W2_and0 = 0
Case 3 : W3_and0 = 0
Case 4 : W4_and0 = 0
Case 5 : W5_and0 = 0
End Select
Call Znak1(Znak)

```

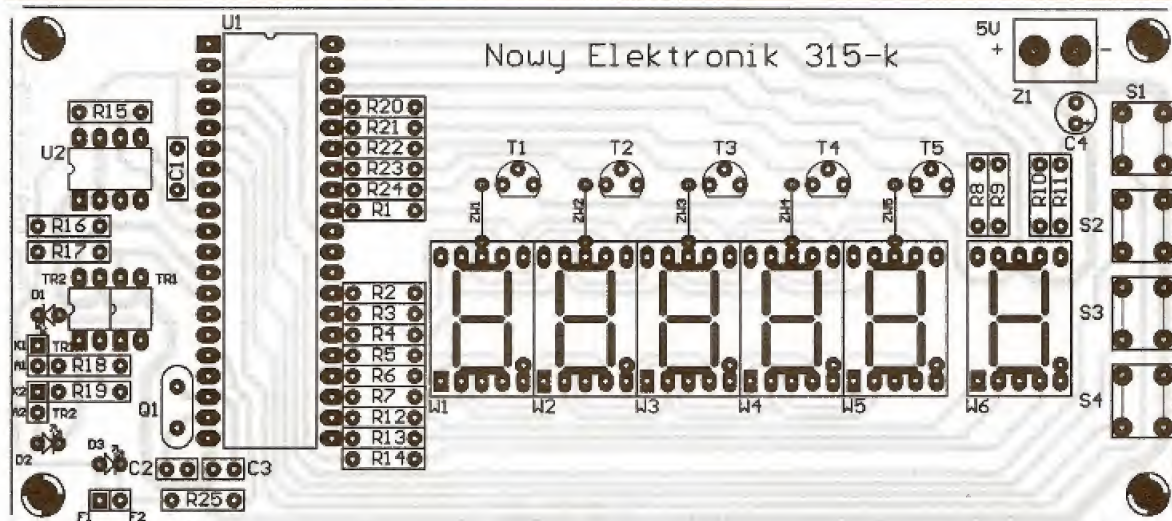
```

End Sub
*****
Sub Pack Licznik()
Licznik = B5
Licznik1 = B4 * 10
Licznik = Licznik + Licznik1
Licznik1 = B3 * 10
Licznik1 = Licznik1 * 10
Licznik = Licznik + Licznik1
*****
Licznik1 = B2 * 1000
Licznik = Licznik + Licznik1
Licznik1 = B1 * 10000
*****
Licznik = Licznik + Licznik1
If Licznik > 99999 Or Licznik < 0 Then
Call Znak1(2)
Do
Call Error()
Loop
*****
End If
End Sub
*****
Sub Un_pack Licznik()
*****
B1 = Licznik / 10000
Temp = B1 * 10000
Count = Licznik - Temp
*****
B2 = Count / 1000
Temp = B2 * 1000
Count = Count - Temp
*****
B3 = Count / 100
Temp = B3 * 100
Count = Count - Temp
*****
B4 = Count / 10
Temp = B4 * 10
Count = Count - Temp
*****
B5 = Count / 1
End Sub
*****
Sub Error()
Call Set_znak(1, 11)
Waitms 2
Call Set_znak(2, 12)
Waitms 2
Call Set_znak(3, 12)
Waitms 2
Call Set_znak(4, 13)
Waitms 2
Call Set_znak(5, 12)
Waitms 2
End Sub
*****
Sub Zapisz_ustawienia(ustawienie As Byte)
Call Un_pack Licznik()
Adres = Ustawienie * 8
Call Zapisz(adres, B1)
Incr Adres
Call Zapisz(adres, B2)
Incr Adres
Call Zapisz(adres, B3)
Incr Adres
Call Zapisz(adres, B4)
Incr Adres
Call Zapisz(adres, B5)
End Sub
*****
Sub Czytaj_ustawienia(ustawienie As Byte)
Declare Sub OdczytajAdres As Integer, Wartość As Byte
Adres = Ustawienie * 8
Call OdczytajAdres, Wartość
B1 = Wartość
Incr Adres
Call OdczytajAdres, Wartość
B2 = Wartość
Incr Adres
Call OdczytajAdres, Wartość
B3 = Wartość
Incr Adres
Call OdczytajAdres, Wartość
B4 = Wartość
Incr Adres
Call OdczytajAdres, Wartość
B5 = Wartość
Call Pack Licznik()
Alarm = Licznik
End Sub
*****
Podprogram Licz_up
Wyzwanie podprogramu Licz_up występuje w chwili wywołania
przerwania
zewnętrznego INT0 - port P3.2
Licz_up:
Odcicznik = Licznik
If Licznik = Alarm And Status = 1 Then Alarm = 0
If Licznik < 99999 And Licznik < Alarm Then Incr Licznik
Intr1 = 1
Return
*****
Podprogram Licz_dn
Wyzwanie podprogramu Licz_dn występuje w chwili wywołania
przerwania
zewnętrznego INT0 - port P3.3
Licz_dn:
Odcicznik = Licznik
If Licznik = 0 And Status = 1 Then Alarm = 0
If Licznik > 0 Then Decr Licznik
Intr1 = 1
Return
*****
Podprogram obsługi pamięci EEPROM 24C16
*****
procedura zapisu
Sub Zapisz(adres As Integer, Wartość As Byte)
I2cstart
I2cwbyte Adres_upz
I2cwbyte Adres
I2cwbyte Wartość
I2cstop
Waitms 20
End Sub
*****
procedura odczytu
Sub OdczytajAdres As Integer, Wartość As Byte
I2cstart
I2cwbyte Adres_upz
I2cwbyte Adres
I2cstop
End Sub
*****
End

```

Rys. 2 Schemat programowanego licznika impulsów z pamięcią



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

L. Jeżeli pamięć jest sprawna, na wyświetlaczu szóstym zapali się segment środkowy, a na wyświetlaczach jeden-pięć będą same zera. W przypadku uszkodzenia pamięci na wyświetlaczu szóstym pojawi się jedynka, a na wyświetlaczach jeden-pięć napis Error.

Obsługa licznika

Po włączeniu zasilania możemy przystąpić do pierwszego zaprogramowania licznika. Wciskamy S1- na wyświetlaczu pojawi się litera F. Oznacza to, że jesteśmy w menu wybierającym poszczególne funkcje. Mikroprzełącznikiem S2 wybieramy typ funkcji F, A, C. Funkcja F to wyj-

ście z menu funkcje. Dokonujemy tego przez wciśnięcie S1. Funkcja A umożliwia ustawianie licznika. Mikroprzełącznikami S1 ustawiamy pozycję, na którym wyświetlaczu chcemy dokonać ustawień, natomiast S3 zwiększa stan wyświetlacza, a S4 zmniejsza. Po ustawieniu wszystkich pozycji zatwierdzamy S2. Po wciśnięciu S2 nasze ustawienia zostały wpisane do zerowej komórki pamięci 24C16. Ustawienia te będą ustawieniami startowymi po włączeniu zasilania. Wróciliśmy do F. Funkcja C umożliwia wpis aktualnych ustawień do jednej z dziewięciu komórek pamięci. Wybór komórki, do której chcemy

wpisu ustaloną wartość dokonujemy przy pomocy S1. Zatwierdzenie wpisu dokonujemy poprzez S3. Funkcja te umożliwia również odczyt zaprogramowanych wcześniej komórek. Można tego dokonać poprzez wciśnięcie S4. Odczyt komórki zerowej po włączeniu zasilania dokonujemy poprzez wciśnięcie S4, a następnie S2. Pozwolenia na zliczanie impulsów wejściowych dokonujemy wciskając S4. Na wyświetlaczu szóstym pojawią się trzy poziome kreski. Dla lepszego zrozumienia działania menu warto zapoznać się ze schematem przejść na rys. 1.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 180
R2 - 180
R3 - 180
R4 - 180
R5 - 180
R6 - 180
R7 - 180
R8 - 330
R9 - 330
R10 - 330
R11 - 330
R12 - 330
R13 - 330
R14 - 330
R15 - 4k7
R16 - 4k7
R17 - 4k7
R18 - 120
R19 - 120

R20 - 4k7
R21 - 4k7
R22 - 4k7
R23 - 4k7
R24 - 4k7
R25 - 300

Kondensatory:

C1 - 680nF
C2 - 33pF
C3 - 33pF
C4 - 100µF/16V

Półprzewodniki:

T1 - BC557
T2 - BC557
T3 - BC557
T4 - BC557
T5 - BC557
TR1 - LTV817
TR2 - LTV817
D1 - LED R

D2 - LED G
D3 - LED Y

W1 - wyż. wsp. anoda
W2 - wyż. wsp. anoda
W3 - wyż. wsp. anoda
W4 - wyż. wsp. anoda
W5 - wyż. wsp. anoda
W6 - wyż. wsp. anoda

Układy scalone:

U1 - 89C52
U2 - 24C16

inne:

Q1 - 12MHz
Podstawka - DIL40
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
Z1 - ARK2
Płytką drukowaną - 315-K

Elektroniczny Isostat siedmio- pozycyjny

Zestaw 212-K



Elektroniczny Isostat ma za zadanie zastąpić mechaniczne przełączniki elektronicznym odpowiednikiem. Na wyjściu przełącznika zostało zastosowanych siedem transoptorów. Elektroniczny Isostat może pracować w trybie zależnym lub niezależnym.

Od momentu budowy pierwszego układu elektronicznego było wiadomo o wypieraniu mechaniki przez elektronikę. Przypomnijmy sobie pierwsze maszyny liczące oparte wyłącznie na kółkach zębatych i wałkach. Urządzenia takie zabierały sporo miejsca, były ciężkie i bardzo głośne. Obecne maszyny liczące np. kalkulatory są tych wad pozbawione. Isostat elektroniczny jest prostym układem sterowania. Konstrukcja jego została oparta na mikroprocesorze 89C2051, a program został napisany w pakiecie BASCOM. Jak widać na rys. 1 do budowy zostało wykorzystanych po siedem oporników, diod LED, transoptorów i mikroprzełączników. Do tego dochodzi jedna drabinka rezystorowa, jeden kwarc, cztery kondensatory, jedno złącze ARK2.

Zasada działania układu jest bardzo prosta, a w zasadzie banalna. Przed włączeniem zasilania

ustawiamy zworę J. W pozycji 1-2 układ będzie pracował jako siedem niezależnych przełączników. Natomiast w pozycji 2-3 jako przełącznik zależny. W pierwszym przypadku oznacza to, że naciśnięcie dowolnego mikroprzełącznika spowoduje zapalenie jednej z siedmiu diod LED i wysterowanie tranzystora w transoptorze. Powtórne naciśnięcie tego samego mikroprzełącznika spowoduje wygaszenie diody LED i zatkanie tranzystora w transoptorze.

Praca przełącznika w trybie zależny sprowadza się do jednej podstawowej zasady. Włączenie dowolnego mikroprzełącznika spowoduje również zaświecenie diody LED i wysterowanie tranzystora w odpowiednim transoptorze. Jednak aby go wyłączyć, musimy nacisnąć inny mikroprzełącznik. Naciśnięcie innego mikroprzełącznika wyłączy diodę LED, która aktualnie się świeci, zatka tranzystor w transoptorze i włączy

inną diodę LED, i otworzy tranzystor w innym transoptorze. Może brzmieć to trochę zagmatwanie, ale w rzeczywistości jest to bardzo proste.

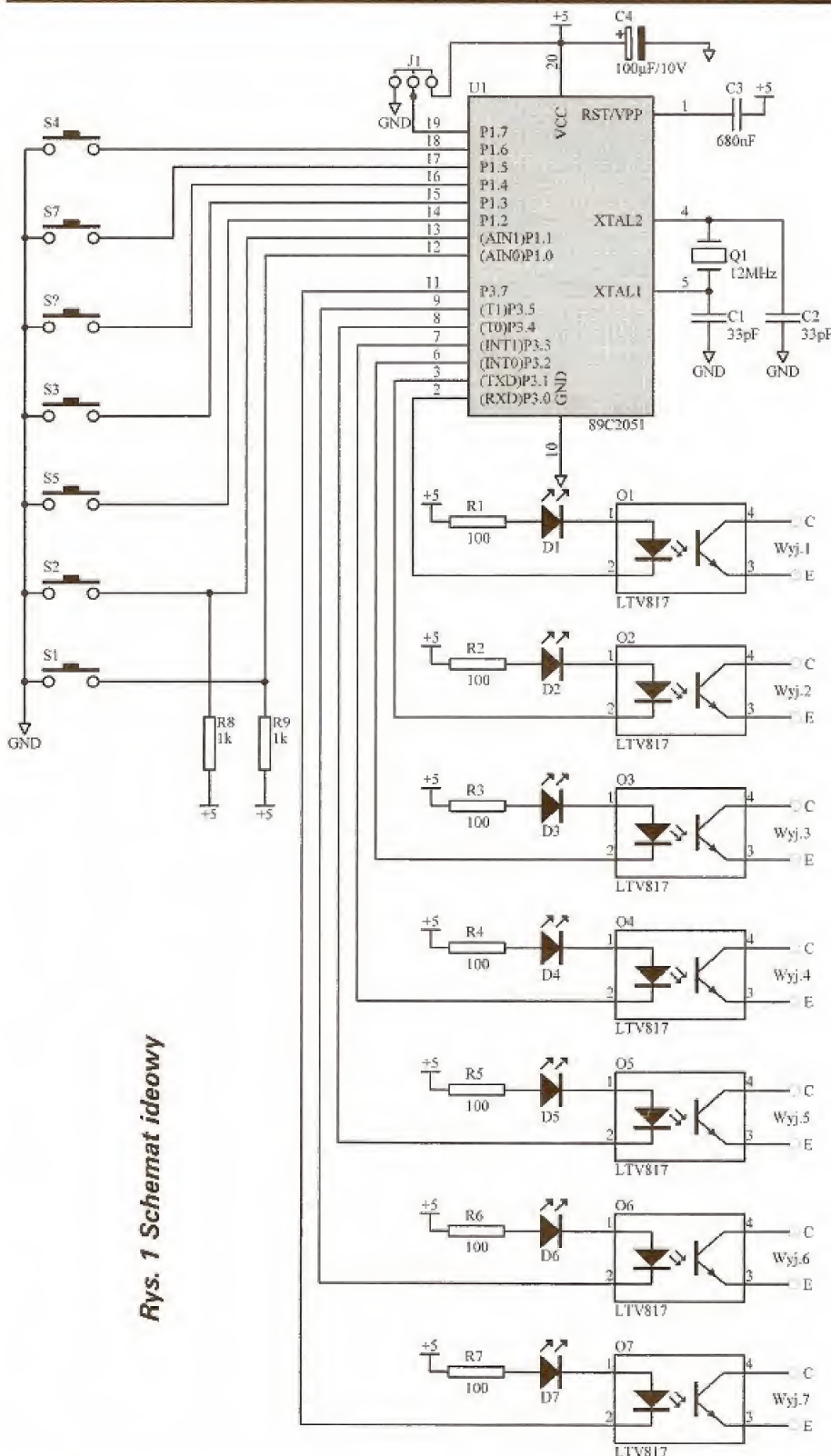
Schemat elektronicznego Isostatu jest zamieszczony na rys. 1. Jak wcześniej wspomniałem schemat jest prosty i w zasadzie nie wymaga opisu. Jedyną ważną rzeczą jest maksymalny prąd i napięcie, jakie można przyłożyć do tranzystora w transoptorze. Do układu zostały wybrane stosunkowo tanie i łatwo dostępne transoptory LTV817. Maksymalny prąd złącza emiter-kolektor to 50mA, a maksymalne napięcie to 35V. Nie jest to może zbyt dużo, ale w większości zastosowań wystarczające.

Program do obsługi elektronicznego Isostatu jest również prosty. Po zadeklarowaniu zmiennych program sprawdza stan zwory J1. Stan sprawdzany jest na porcie P1.7. Gdy na porcie jest stan wysoki, to program zaczyna wykonywać pierwszą pętlę DO - LOOP. Jak na porcie jest stan niski, to program skacze do drugiej pętli DO - LOOP. W każdej pętli jest po siedem warunków IF, które kontrolują stan poszczególnych mikroprzełączników. Dodatkowo w drugiej pętli wykonywany jest warunkowo skok do podprogramu CZAS. Zadaniem jego jest wprowadzenie opóźnienia około 30ms i sprawdzenie czy został puszczone aktualnie wciśnięty mikroprzełącznik.

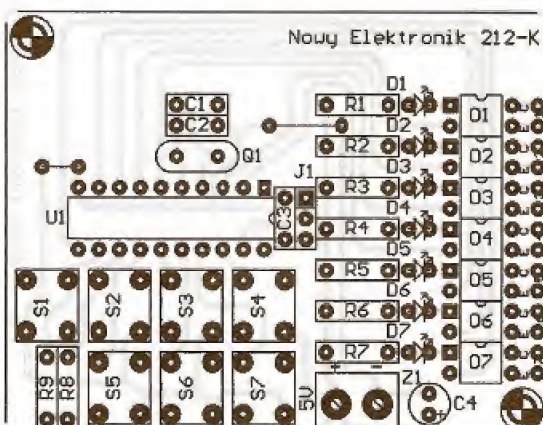
Cały układ jest zasilany napięciem +5V. Podczas testów układ spisywał się według wcześniej ustalonych założeń, czyli pracował bez zarzutu.

Montaż i uruchomienie

Schemat rozmieszczenia elementów na płytce drukowanej został zamieszczony na rys. 1. Jak widać montaż nie wymaga specjalnych umiejętności ani zbyt dużej wprawy w lutowaniu. Nie oznacza to jednak, że możemy zabrać się za montaż układu, jeśli wcześniej nie trzymaliśmy w dłoni lutownicy. Jak wcześniej napisałem montaż jest prosty. Rozpoczynamy go od wlutowania elementów najmniej



Rys. 1 Schemat ideowy



Rys. 2 Rozmieszczenie elementów na płycie drukowanej (skala 1:1)

szych, czyli mostków, rezystorów, kondensatorów. Następnie wlutowujemy podstawkę, mikroprzełączniki i transoptory. Na zakończenie diody LED, kwarc i złącze ARK. Wkładamy procesor, podłączamy +5V i układ jest gotów do pracy.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 100
R2 - 100
R3 - 100
R4 - 100
R5 - 100
R6 - 100
R7 - 100
R8 - 1k
R9 - 1k

Kondensatory:

C1 - 33pF
C2 - 33pF
C3 - 680nF
C4 - 100μF/16V

Półprzewodniki:

D1 - LED G
D2 - LED G
D3 - LED G
D4 - LED G
D5 - LED G
D6 - LED G
D7 - LED G
O1 - LTV817
O2 - LTV817
O3 - LTV817
O4 - LTV817
O5 - LTV817
O6 - LTV817
O7 - LTV817

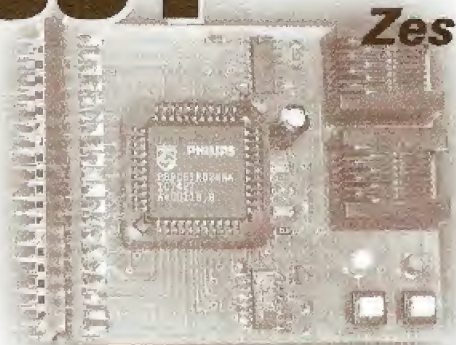
Układy scalone:

U1 - 89C2051

Inne:

DIL20 - podstawka
S1 - mikroprzełącznik
S2 - mikroprzełącznik
S3 - mikroprzełącznik
S4 - mikroprzełącznik
S5 - mikroprzełącznik
S6 - mikroprzełącznik
S7 - mikroprzełącznik
Z1 - ARK2
J - PLS3+MJ6B
Q1 - 12MHz
Płytki 212-K

Symulator sprzętowy procesora 89C51



Zestaw 215-K

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulatora odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem wyjmować i wkładać mikrokontroler do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

Co to jest i do czego służy?

Elektronicy – programiści, piszący oprogramowanie na procesory serii 51 w obudowie DIL 40, borykają się z odwiecznym problemem testowania napisanego programu. Każda zmiana w napisanym programie wymagała wyjęcia procesora z podstawki, włożenia do programatora, skasowania i załadowania nowym programem (kilka lat temu dodatkowo trzeba było użyć jeszcze kasowarki UV). Było to bardzo uciążliwe, powodowało częste uszkodzenia podstawki i wyprowadzeń procesora, ale do niedawna był to jedyny sposób uruchamiania oprogramowania. Idealnym rozwiązaniem byłoby programowanie procesora bez wyjmowania go z uruchamianego układu. W laboratorium Philipsa powstał procesor o oznaczeniu 89C51RD2. Już na pierwszy rzut oka można rozpoznać prefiks 89C51 czyli tradycyjna pięćdziesiątka jedynka, ale co oznacza sufix RD2? Otóż oznacza on

nową rodzinę procesorów kompatybilną programowo z 89C51, ale zawierającą dodatkowe układy wewnętrzne.

Główne różnice pomiędzy tymi układami to: skrócony czas wykonywania rozkazów, dodatkowy rejestr DPTR, wewnętrzna pamięć XRAM oraz możliwość programowania w układzie, wykorzystując wyprowadzenia portu szeregowego Rxd i Txd. Tą ostatnią właściwość można wykorzystać do budowy symulatora procesora 89C51.

Działanie tego urządzenia polega na tym, że zamiast tradycyjnego procesora w podstawkę wkładamy urząd-

zenie zastępujące go. Urządzenie to zwane symulatorem jest podłączone do portu szeregowego komputera za pośrednictwem kabla i konwertera RS232 / TTL.

Opis działania

Procesor 89C51RD2 wykorzystywany w symulatorze może pracować w dwóch trybach.

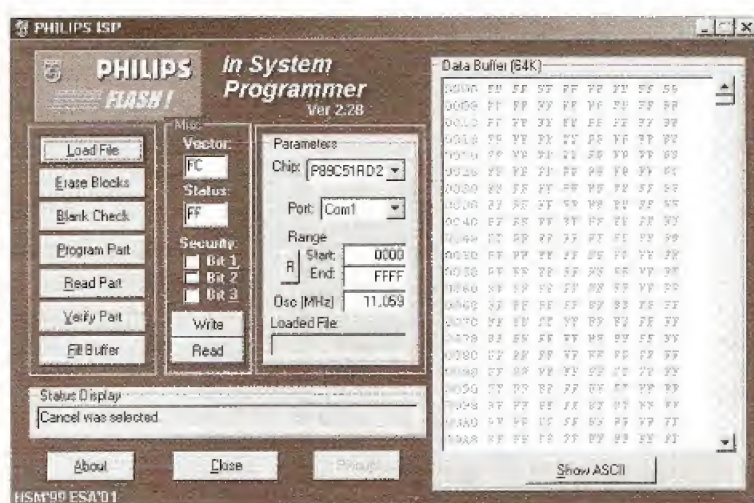
Tryb pierwszy - to tryb pracy, w którym zachowuje się jak normalny procesor, natomiast tryb drugi służy wyłącznie do programowania pamięci procesora.

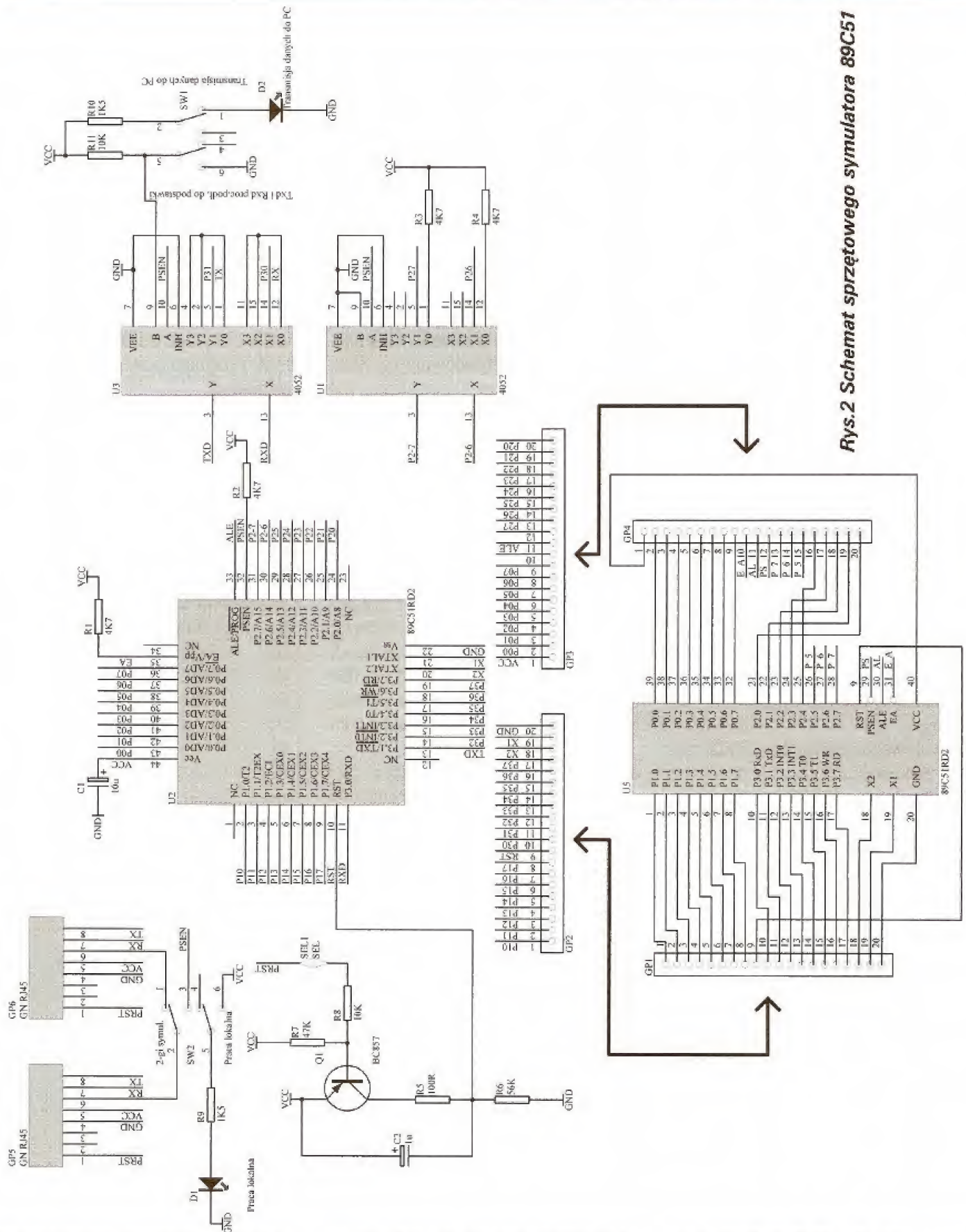
Podczas normalnej pracy wszystkie wyprowadzenia procesora są logicznie podłączone do podstawki, natomiast podczas ładowania programu linie Txd, Rxd, P2.6 i P2.7 są logicznie odłączone od podstawki.

O tym w jakim trybie procesor ma pracować, informuje go stan wyprowadzenia PSEN, który jest sprawdzany podczas trwania sygnału zerowania RESET. PSEN równy zero, to wprowadzenie procesora w tryb programowania. Dodatkowo, warunkiem niezbędnym jest utrzymanie wyprowadzeń portu P2.6 i P2.7 w stanie wysokim.

Symulator jest tak zbudowany, że umożliwia kaskadowe łączenie ze sobą kilku symulatorów. Jest to bardzo przydatne, gdy uruchamia się urządzenie wieloprocessorowe lub dwa urządzenia wymieniające dane między sobą.

Do kaskadowego łączenia symulatorów jest wykorzystywane gniazdo GP5 i GP6. Do gniazda GP5 podłączamy komputer poprzez konwerter RS232 na TTL, natomiast do gniazda GP6 możemy podłączyć drugi symulator. Aby wprowadzić symulator w





Rys.2 Schemat sprzętowego symulatora 89C51

tryb programowania należy wyprowadzenie nr 6 gniazda GP5 podłączyć do masy i zrobić reset procesora. Wyprowadzenie nr 1 gniazda GP5 może służyć do zdalnego resetowania procesora, ale wtedy należy zewrzeć zworkę SEL1 umieszczoną na druku.

Tranzystor Q1 separuje sygnał resetu procesora od sygnału zdalnego resetu. Kondensator C2 zapewnia automatyczne zerowanie procesora po włączeniu zasilania. Wyprowadzenia Txd, Rxd, P2.6 i P2.7 są przełączane przez klucze analogowo-cyfrowe 4052. Ustawienie kluczy jest sterowa-

ne sygnałem PSEN. Poziom wysoki tego sygnału oznacza podłączenie ww. wyprowadzeń do podstawki symulatora, natomiast poziomy niski powoduje odłączenie wyprowadzeń P2.6 i P2.7 od podstawki. Dodatkowo wyprowadzenia Txd i Rxd są dołączane do gniazd symulatora, a po

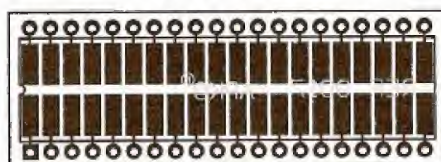
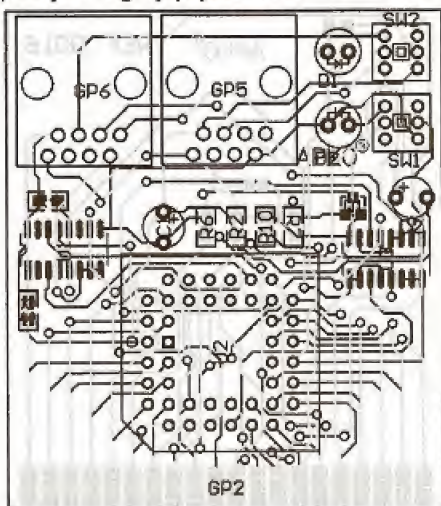
resiecie procesor jest wprowadzany w stan programowania.

Konwerter sygnału RS232/TTL jest zbudowany na układzie scalonym MAX232 i jest umieszczony we wtyczce od RS232. Schemat konwertera nie jest narysowany, gdyż jest to typowe zastosowanie układu MAX232 i każdy zainteresowany na pewno ma wykonaną taką przejściówkę. (Jeżeli nie - to można zastosować zestaw 213-K). Dodam jedynie, że linia Txd komputera musi być logicznie połączona z Rxd procesora, a linia Rxd komputera musi być logicznie połączona do Txd procesora. Pozostałe linie portu szeregowego komputera nie są wykorzystywane i można zostawić je nie podłączone. Gniazda symulatora to typowe gniazda sieciowe RJ45 używane w sieciach LAN.

Montaż

Montaż należy rozpocząć od przylutowania elementów SMD. Można to zrobić lutownicą transformatorową bądź zwykłą z odpowiednio wygiętym i spilotowanym grotem. Trzeba przy tym używać dosyć dużo kalfonii.

Po wlutowaniu elementów SMD, musimy zlutować ze sobą obie płytki drukowane. Muszą być one umieszczone prostopadłe względem siebie i ustawione w taki sposób, aby pady jednej płytki trafiały w odpowiednie pady drugiej płytki. Jest to bardzo



Rys. 3 Rozmieszczenie elementów na płytkach drukowanych

ważne i trudne w realizacji zadanie. Dobrym sposobem montażu jest przylutowanie w pierwszej kolejności padu nr 20 i 40. Pozostałe lutujemy dopiero jak wszystko jest w porządku i płytka jest właściwie ustawiona. Następnie przygotowujemy podstawkę DIL 40. Trzeba to zrobić w następujący sposób:

W otwory pinów podstawki precyzyjnej wkładamy kawałki srebrzanki i oblutowujemy je. Kolejnym krokiem jest obcięcie srebrzanki na długość około 5-8mm. Tak przygotowaną podstawkę wkładamy w otwory małej płytki drukowanej i przylutowujemy. Ważne jest, aby pin nr 1 podstawki był podłączony do wyprowadzenia P1.0 procesora. Po przylutowaniu podstawki precyzyjnej do płytki, obcinamy nadmiar srebrzanki.

Teraz można przystąpić do montażu końcowego. Polega on na wlutowaniu podstawki pod procesor 89C51RD2, wlutowaniu gniazd RJ45 i pozostałych elementów. Na zakończenie wszystko dokładnie oglądamy. Do sterowania symulatorem niezbędne jest oprogramowanie PHILIPS ISP. Jest ono darmowe i można je ściągnąć ze strony: www.esacademy.com

Jak się nim posługiwać ?

Po dołączeniu symulatora przez konwerter RS232/TTL do komputera wymuszamy na linii PSEN poziom niski i utrzymując go robimy RESET. W okienku parameters wybieramy CHIP 89C51RD2. W okienku port wybieramy nr COM, do którego jest podłączony symulator.

W okienko osc wpisujemy częstotliwość kwarcu podłączonego do symulatora. Następnie klikamy przycisk READ. W okienku status display powinniśmy zobaczyć negocjację szybkości transferu z procesorem i komunikat OK! Jeśli wszystko jest w porządku, to można przystąpić do formatowania procesora. Wykonujemy to tylko jeden raz i polega to na wpisaniu do okienka status wartości 00. Okienko Vector pozostawiamy bez zmian (jest to bardzo ważne). Po wpisaniu do okienka status wartości 00 klikamy przycisk WRITE, a następnie dla kontroli READ. Tak przygotowany symulator może rozpocząć normalną pracę.

Klikamy na Load File i wczytujemy

plik HEX.

Następnie klikamy na Erase Blocks. Otworzy się okienko kasowania bloków pamięci. Klikamy myszką na niebieskie prostokąty i zaznaczamy obszary przeznaczone do kasowania. Następnie klikamy Erase. program powinien rozpocząć kasowanie pamięci procesora. Potem klikamy przycisk Program Part - powinno rozpocząć się programowanie procesora.

Po zakończonym programowaniu procesora, należy wyprowadzenie PSEN odłączyć od masy i wykonać reset. Program powinien zacząć się realizować.

Rysunek 1 przedstawia wygląd okna programu „Philips ISP” w wersji 2.28. Obecnie być może dostępna jest nowsza wersja oprogramowania.

Spis elementów:

Rezystory:

- R1 – 4k7 smd
- R2 – 4k7smd
- R3 – 4k7 smd
- R4 – 4k7 smd
- R5 – 100R smd
- R6 – 56K smd
- R7 – 47K smd
- R8 – 10K smd
- R9 – 1K5 smd
- R10 – 1K5 smd
- R11 – 10K smd

Układy scalone:

- U1 – 4052 smd
- U2 – 89C51RD2 (PLCC44)
- U3 – 4052 smd

Półprzewodniki:

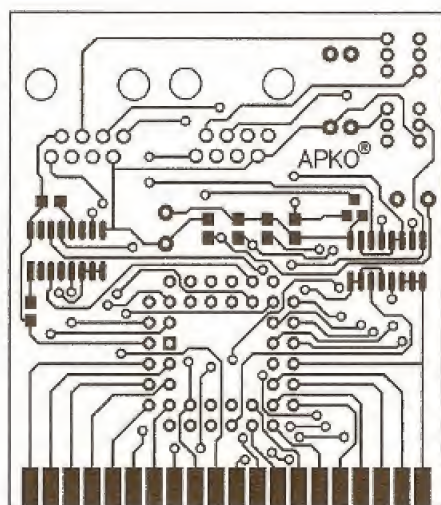
- Q1 – BC857 smd
- D1 – Led R
- D2 – Led G

Kondensatory:

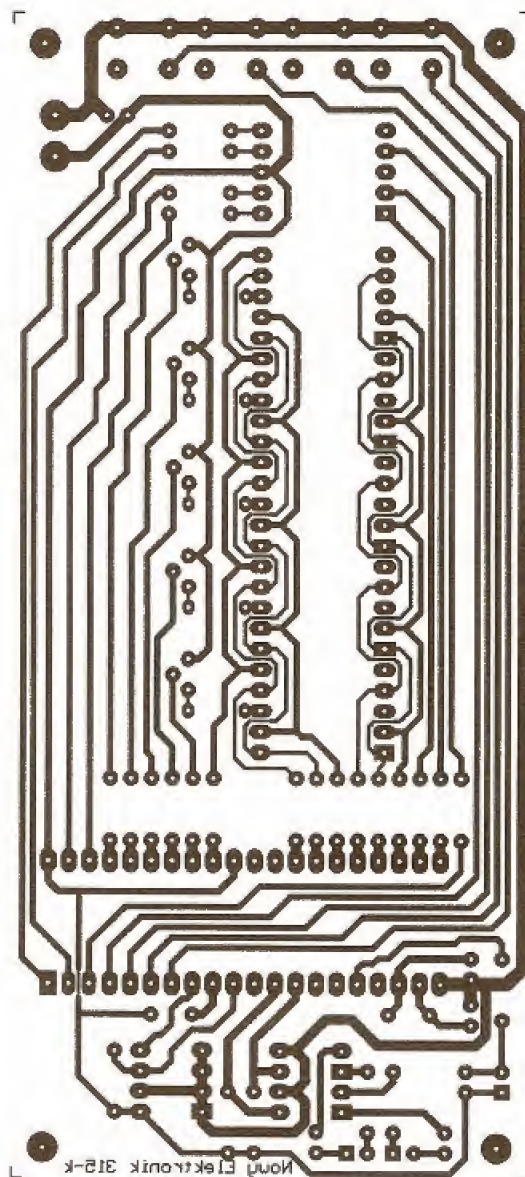
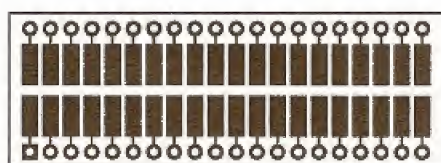
- C1 – 10µF/25V
- C2 – 1µF/25V

Pozostałe:

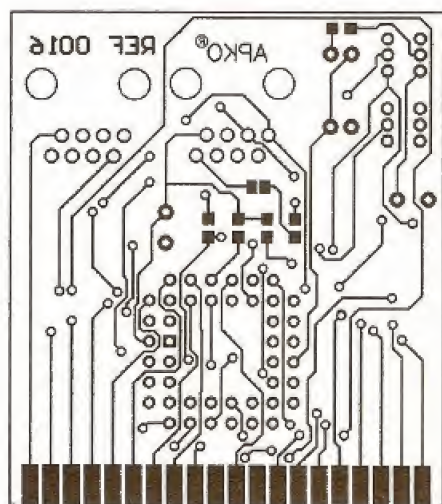
- GP5 – TJACK8P8C
- GP6 – TJACK8P8C
- DIL 40 – podstawka
- PLCC44G – podstawka
- SW1 – miniprzelącznik bistabilny
- SW2 – miniprzelącznik bistabilny
- Płtka - APK01 i APK02



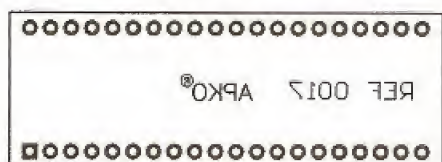
(215-k) Symulator sprzętowy procesora 89C51 - top



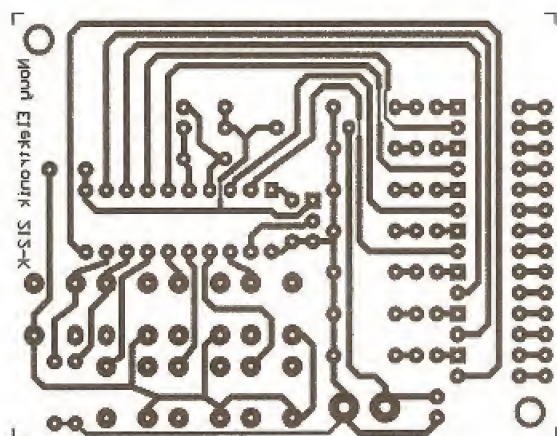
(315-k) Programowany licznik impulsów z pamięcią



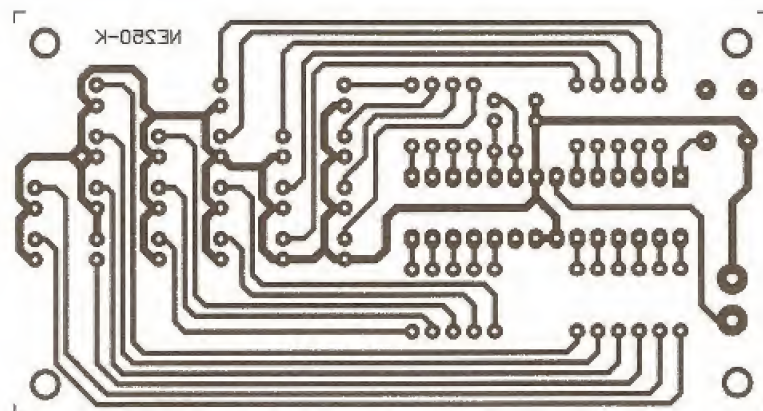
(215-k) Symulator sprzętowy procesora 89C51 - bottom



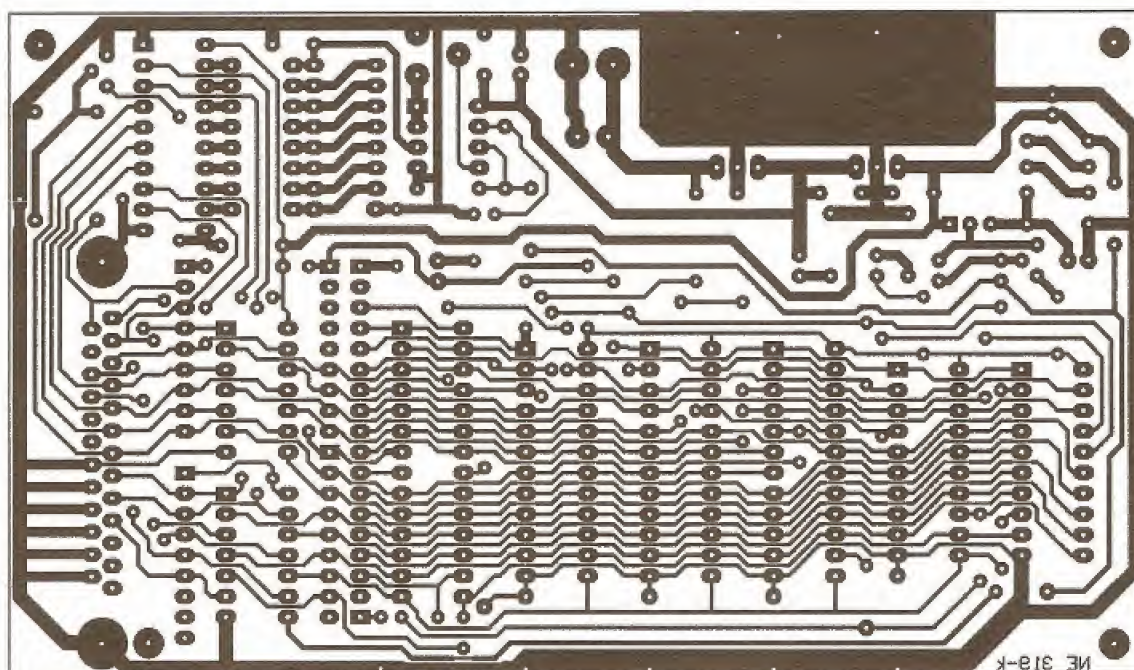
Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej



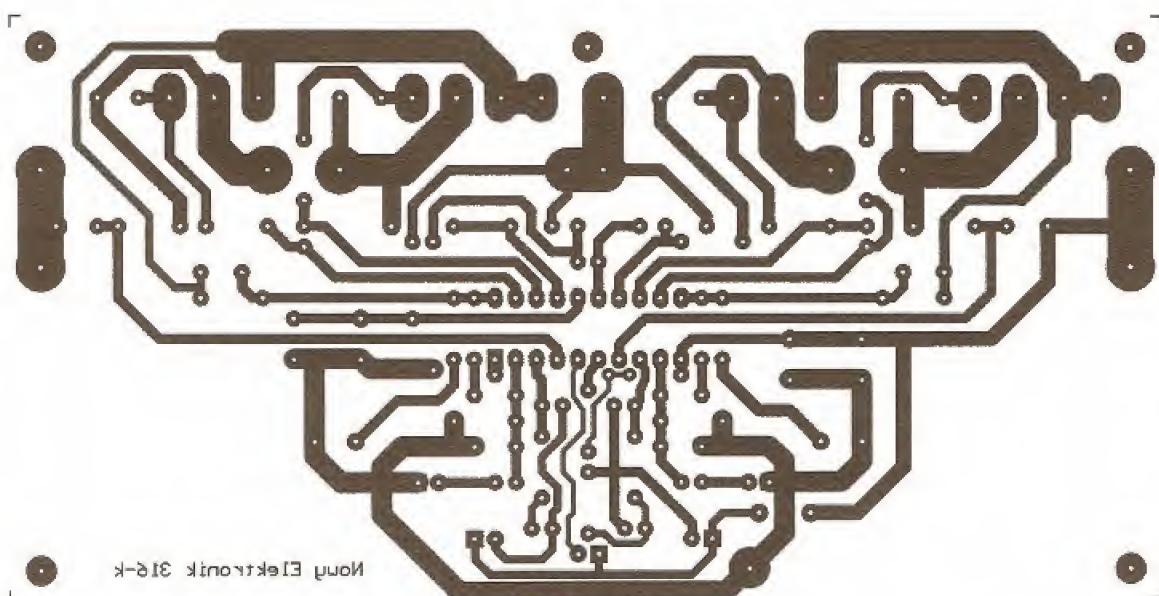
(212-k) Elektroniczny Isostat siedmio-
pozycyjny



(250-K) Zegar binarny

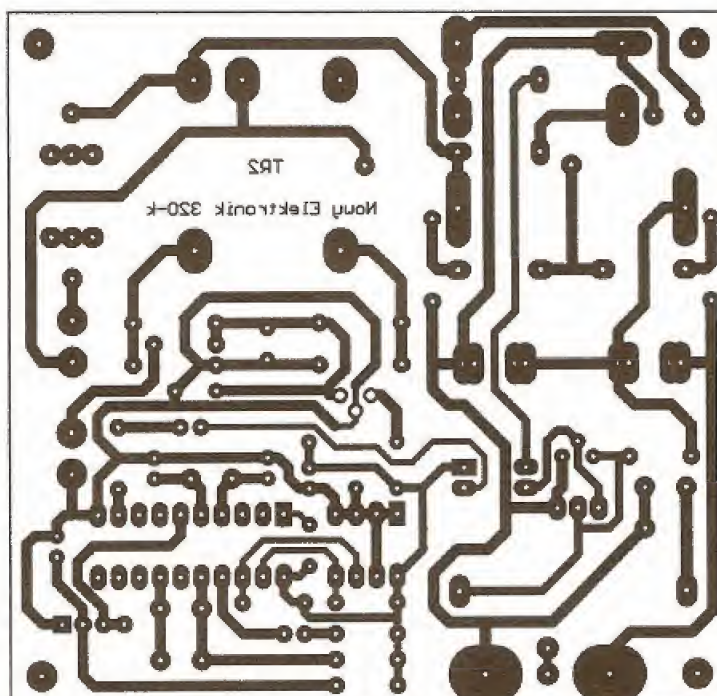


(319-k) Programator GAL

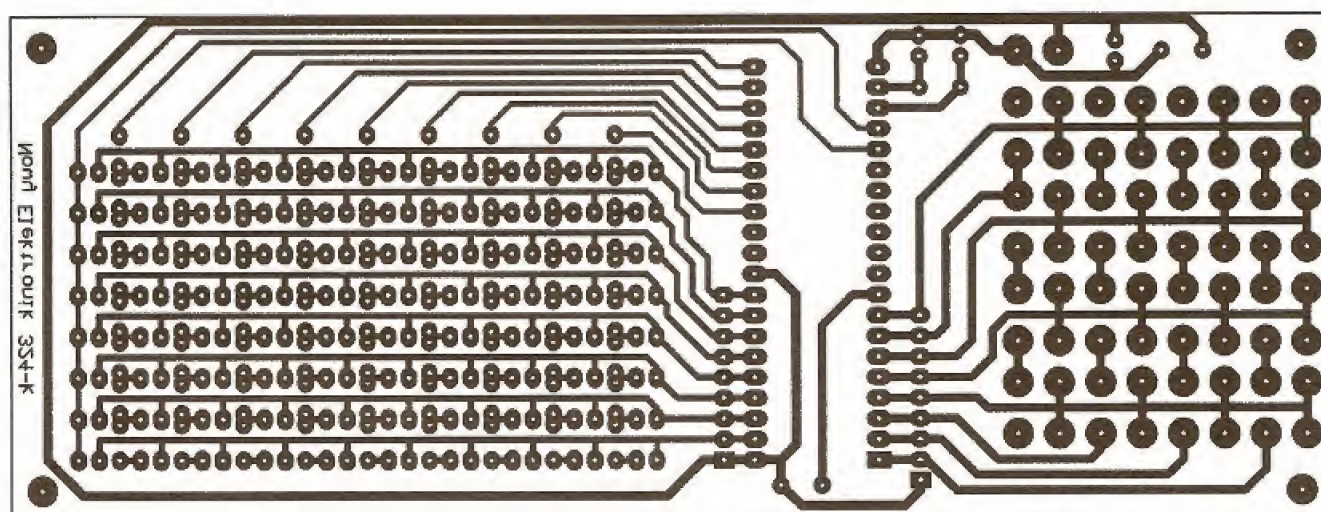


(316-k) Wzmacniacz mocy Hi-Fi

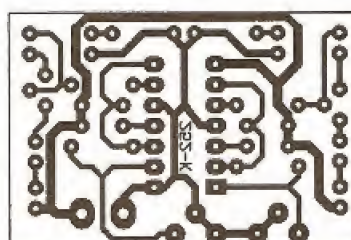
*Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek
drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej*



(320-k) Zdalnie sterowany stroboskop



(324-k) Super lottomat

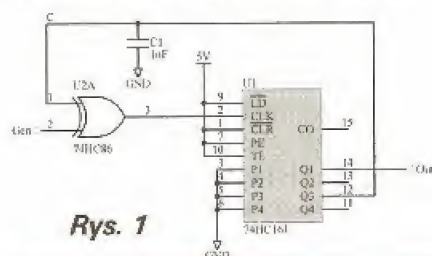


(1)252-k) "Profesjonalny"
zakłócaacz pilotów RTV

Lustrzane odbicia matryc służące do wykonania płytek drukowanych z użyciem emulsji światłoczułej

Dzielnik o współczynniku połówkowym

Rysunek 1 jest jeszcze jednym wariantem standardowego dzielnika cyfrowego. Obwód zamiast dzielenia sygnału wejściowego przez liczbę naturalną, dzieli go przez $n+1/2$. Przy pętli sprzężenia zwrotnego, takiej jak na rysunku, układ dzieli przez 3,5. Punkt C jest aktywny, gdy sygnał wejściowy taktuje 4-bitowy licznik binarny 74HC161. Gdy $C=0$, dodatnie zbocze wejścia przełącza licznik, a jeżeli $C=1$ - ujemne. Każdorazowo, gdy punkt C zmienia poziom, układ skracza szerokość impulsu wyjściowego licznika o połowę okresu sygnału wejściowego. Tym sposobem



Rys. 1

podzielnik licznika zależy od liczby zmian poziomu w punkcie C w czasie jednego okresu sygnału wyjściowego.

Zmianę podzielnika sygnału wejściowego uzyskuje się przez podłączenie pętli sprzężenia zwrotnego do różnych wejść licznika. Ogólnie, m-bitowy licznik binarny ze sprzężeniem XOR tworzy dzielnik $n+1/2$, gdzie n jest z zakresu:

$$2^{m-2} - \frac{1}{2} \text{ do } 2^{m-1} - \frac{1}{2}$$

Oczekiwany sygnał wyjściowy jest dostępny na m-1 wyjściu.

W załączonej tabeli przedstawiono warunki uzyskania różnych dzielników połówkowych.

Na przykład, żeby podzielić przez 18,5 należy podłączyć do bramek XOR następujące wyjścia licznika: Q0, Q2, Q3, Q5. Wynika stąd, że potrzebny jest do tego celu 6-bitowy licznik binarny, a sygnał wyjściowy będzie obecny na wyjściu Q4.

Spis elementów

Kondensatory:

C1 - 1nF

Układy scalone:

U1 - 74HC161

U2 - 74HC86

| Podział | m | Sprz. zwrt. | Out |
|---------|---|-------------|-----|
| 1,5 | 2 | Q1 | Q0 |
| 2,5 | 3 | Q0 Q2 | Q1 |
| 3,5 | 3 | Q2 | Q1 |
| 4,5 | 4 | Q0 Q3 | Q2 |
| 5,5 | 4 | Q0 Q1 Q3 | Q2 |
| 6,5 | 4 | Q0 Q1 | Q2 |
| 7,5 | 4 | Q3 | Q2 |
| 8,5 | 5 | Q0 Q4 | Q3 |
| 9,5 | 5 | Q0 Q2 Q4 | Q3 |
| 10,5 | 5 | Q0 Q1 Q3 Q4 | Q3 |
| 11,5 | 5 | Q0 Q1 Q4 | Q3 |
| 12,5 | 5 | Q1 Q4 | Q3 |
| 13,5 | 5 | Q1 Q2 Q4 | Q3 |
| 14,5 | 5 | Q2 Q4 | Q3 |
| 15,5 | 5 | Q4 | Q3 |
| 16,5 | 6 | Q0 Q5 | Q4 |
| 17,5 | 6 | Q0 Q3 Q5 | Q4 |
| 18,5 | 6 | Q0 Q2 Q3 Q5 | Q4 |
| 19,5 | 6 | Q0 Q2 Q5 | Q4 |
| 20,5 | 6 | Q0 Q1 Q2 Q5 | Q4 |

Ekonomiczny generator impulsów

Na rysunku 1 przedstawiony został schemat prostego generatora. Przy pracy takiego generatora, zmontowanego na układach, w obwodzie zasilania powstają piki prądu osiągające $50\mu A$ i nawet więcej. Przyczyną tego jest to, że pierwszy element logiczny (patrz schemat) pracuje w analogowym reżimie. Piki te

można ograniczyć przez podłączenie do przewodów zasilających rezystory o wartości $2M\Omega$. Oczywiście doprowadziło to do pogorszenia kształtu generowanych impulsów i spadku mocy wyjściowej. Dlatego też do układu został wprowadzony dodatkowy element US2.1, podłączony bezpośrednio do źródła za-

Spis elementów

Rezystory:

R1 - $10M\Omega$

R2 - $2M\Omega$

R3 - $2M\Omega$

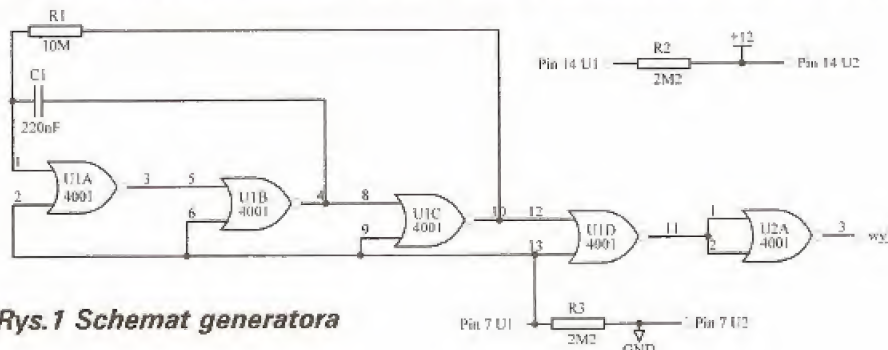
Kondensatory:

C1 - 220nF

Układy scalone:

U1 - CD4001

U2 - CD4001



Rys.1 Schemat generatora

silania, to jest bez ograniczających rezystorów. Prąd pobierany przez taki generator bez obciążenia wynosi $1\mu A$, a częstotliwość impulsów około 1kHz.

Dla uzyskania wyższego współczynnika podziału, na wejściach bramek należy umieścić kondensatory o wartości 5pF. Potencjometr obniża amplitudę impulsów wejściowych tak, że mogą być one "scalane" przez kondensatory. W konsekwencji przerzutnik może zmieniać stan co 4, 6, 8 lub więcej impulsów. Limit jest określony przez dopuszczalny margines szumów. Oczywiście wartość moduło N jest funkcją amplitudy sygnału wejściowego, napięcia sterowania i wartości elementów

Tranzystor T2 nie wymaga radiatora. Wszystkie rezystory

dyskretnych. Dla układu pokazanego na rysunku, N zmienia się od 2 do 30 za pomocą potencjometru. Bramki G3 i G4 są użyte w celu skorygowania opadającego sygnału, co może mieć miejsce na wyjściach bramek G1 i G2, gdy N zbliża się do maksymalnej wartości.

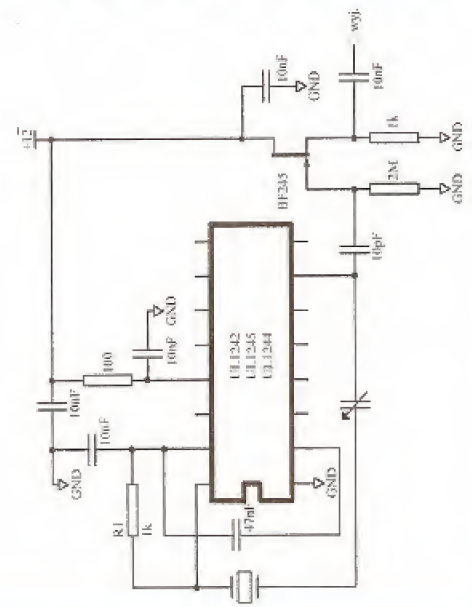
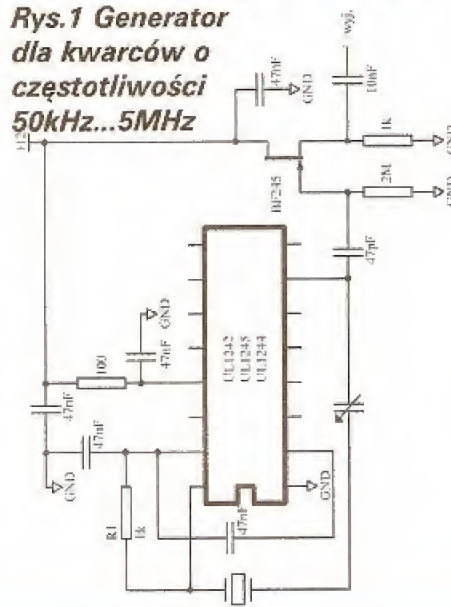
są typu MŁT 0,25W. Głośnik Gd1 - dynamiczny, o mocy znamionowej 1,5W i rezystancji cewki 16ohm.

Generatory kwarcowe na UL1242, UL1244 i UL1245

W generatorach w.cz. na układach scalonych UL1242, UL1244 i UL1245 (odpowiedniki TBA120S, TBA120U i TBA120T) łatwo wzbudzać się nawet te kwarcy, które nie chcą pracować w innych układach generatorów.

Na rysunku 1 przedstawiono generator dla kwarców o częstotliwościach nominalnych z przedziału od 50kHz do 5MHz, natomiast na rysunku 2 pokazano generator dla kwarców o częstotliwościach powyżej 5MHz. Napiecie wyjściowe sygnału w.cz. w obu generatorach nie jest duże i nie przekracza 100mV. Stosując układ scalony UL1245 można pominąć rezystor $R=1\text{kohm}$.

Rys.1 Generator dla kwarców o częstotliwości 50kHz...5MHz



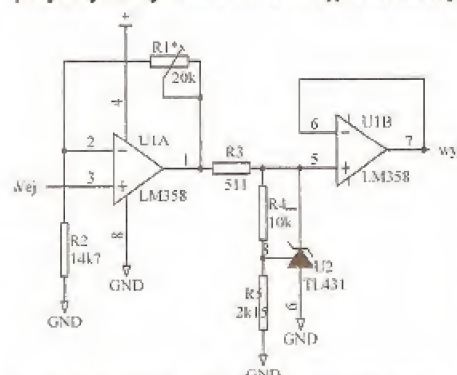
Stabilny temperaturowo ogranicznik napięcia

Precyzyjny równoległy stabilizator Zenera typu TL431 można wykorzystać w charakterze ogranicznika napięcia przy pracy z dodatnimi analogowymi sygnałami - rysunek 1. W przedstawionym układzie poziom ograniczenia ustawiany jest w granicach od 2.5V do 13V za pomocą rezystorów R_4 i R_5 . Rezystor R_3 ogranicza do bezpiecznego poziomu wartość prądu przepływającego przez układ stabilizatora U_1 . W celu skompensowania tłumienia sygnału przez rezystancję w układzie, wejściowy wzmacniacz (A) ma niewielkie wzmocnienie napięciowe. Wzmacniacz (B) pracuje jako wtórnik napięciowy i jest buforem wyjściowym. Wypadkowy współczynnik wzmocnienia jest zatem bliski jedności. Przy zastosowaniu układu w konkretnym schemacie wzmacniacz (B) może pracować jako odwracający lub nieodwracający i może mieć wzmocnienie napięciowe różne od jedności - według potrzeb.

Zasilanie wzmacniaczy (A) i (B) jest napięciem symetrycznym $\pm 15\text{V}$ i -

15V. Stabilizator TL431 ma współczynnik temperaturowy (przeciętnie) na poziomie $50 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}$, co gwarantuje stabilność poziomu napięcia wyjściowego. Oprócz tego stabilizator TL431 ma bardzo strome zbocza swojej charakterystyki przełączania, co gwarantuje dużą szybkość reakcji układu.

Opisany układ, w którym wykorzystuje się dwa miniaturowe układy scalone w obudowach dwurzędowych DIP (ang. dual in line package), wygodnie jest wykorzystać jako pojedynczy element trójpunktowy



Rys.1 Ogranicznik napięcia dla dodatnich analogowych sygnałów

Spis elementów

Rezystory:

R_1^* - 20k
 R_2 - 14k7
 R_3 - 511
 R_4 - 10k
 R_5 - 2k15

Układy scalone:

U_1 - LM385
 U_2 - TL431

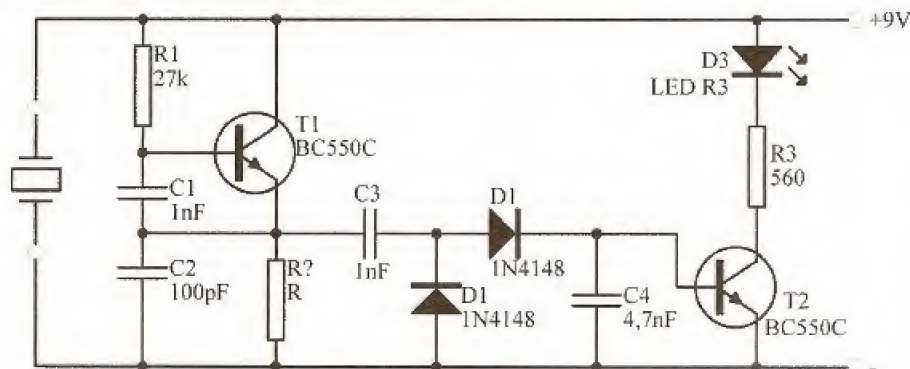
(wejście, wyjście - na stałym poziomie, masa) w charakterze stabilnego temperaturowo ogranicznika jednobiegunowych sygnałów napięciowych. Układ ten można również wykorzystać w charakterze stopnia wzmacniacza z jednostkowym wzmocnieniem. Jednak współczynnik wzmocnienia tego układu może zostać zwiększony dożądanego poziomu. Należy tutaj mieć na uwadze, że współczynnik wzmocnienia wzmacniacza wejściowego (A) wynosi $1 + R_1/R_2$, a typowe napięcie na stabilizatorze U_1 wynosi $(1 + R_4/R_5) \times 2.495\text{V}$.

Tester kwarców

W wielu układach elektronicznych konieczne jest zastosowanie kwarców. Ocena sprawności elementu nastrocza jednak pewne trudności. Opisany poniżej tester pozwoli stwierdzić sprawność funkcjonalną rezonatora.

Tranzystor T1 i testowany kwarc tworzą generator. Kondensatory: C1

i C2 stanowią dzielnik napięcia. Jeśli element jest sprawny, oscylator będzie działał. Wytwarzany przez niego przebieg będzie prostowany przez diodę D1 i filtrowany przez pojemność C4. W rezultacie na bazie T2 pojawi się dodatnie napięcie powodujące jego włączenie i świecenie diody LED.



Rys.1 Schemat testera kwarców

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 27k
R2 - 1k
R3 - 560

Kondensatory:

C1 - 1nF
C2 - 100pF
C3 - 1nF
C4 - 4,7nF

Półprzewodniki:

T1 - BC550C
T2 - BC550C
D1 - 1N4148
D2 - 1N4148
D3 - LED R3

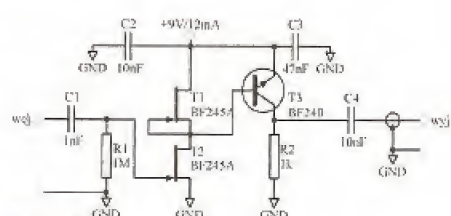
W układzie można testować kwarcze o częstotliwościach roboczych pomiędzy 100kHz i 30MHz. Pobór prądu wynosi około 50mA.

Aktywne sondy w.cz. do częstotściomierza cyfrowego

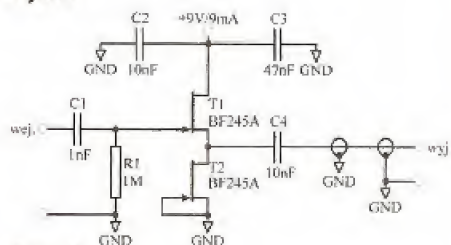
Większość częstotściomierzy cyfrowych posiada na wejściu wzmacniacz z tranzystorem polowym. Jednakże przy pomiarach w.cz. Wysoka impedancja wejściowa miernika jest niweczona przez pojemność kabla (przeciętnie kilkadziesiąt, do ponad 100pF - w zależności od długości kabla). Dlatego w wielu przypadkach celowe jest stosowanie aktywnych sond w.cz. Trzy takie układy przedstawiono na rysunkach: 1, 2 i 3.

Sonda z rysunku 3 posiada na wejściu pętlę - 1 zwój drutu 1...2mm o średnicy kilku centymetrów.

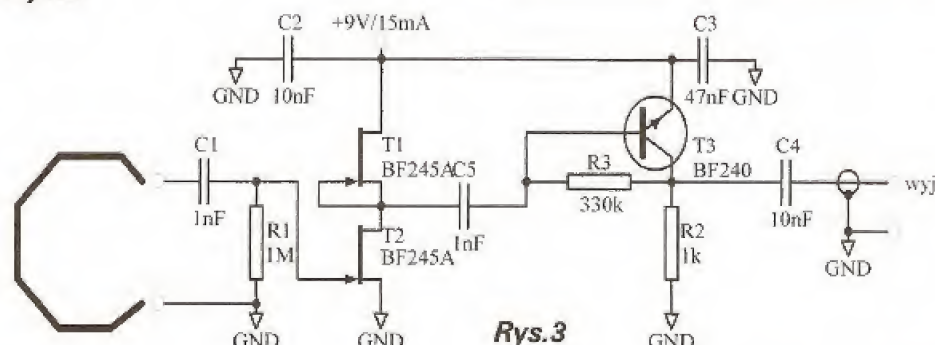
Przy pomiarze częstotliwości generatora w.cz. wystarczy taką sondę zbliżyć do cewki generatora.



Rys.1



Rys.2



Rys.3

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1M
R2 - 1k
R3 - 330k

Kondensatory:

C1 - 1nF
C2 - 10nF
C3 - 47nF
C4 - 10nF
C5 - 1nF

Półprzewodniki:

T1 - BF245A
T2 - BF245A
T3 - BF240

Prosty układ kontroli poziomu cieczy w zbiorniku

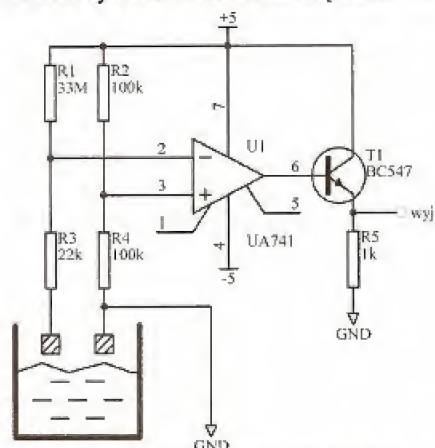
W technologicznych procesach często wykorzystuje się rozmaite ciecze, które przechowywane są z reguły w ograniczonych zbiornikach. Przepelnienie się takiego zbiornika spowodować mogłoby nieobliczalne następstwa. Tak więc wszystkie zbiorniki mają swoje kontrolery poziomu cieczy, które reagują bądź na zbyt wysoki poziom cieczy lub zbyt niski poziom cieczy w zbiorniku.

Prosty układ do kontrolowania poziomu cieczy w zbiorniku można zbudować wykorzystując wzmacniacz operacyjny typu 741, jeden tranzystor i kilka rezystorów. Układ przedstawiony jest na rysunku 1. Schemat jest bardzo prosty i działa pewnie dla potrzeb amatorskich, wykrywając graniczny poziom cieczy.

Działanie układu

Wzmacniacz operacyjny pracuje w charakterze komparatora napięcia. Podczas braku cieczy w zbiorniku na odwracającym wejściu komparatora (nóżka 2-741) panuje napięcie około +2,9V, które określone jest rezystorami o wartościach 3,3 megaohm i 22kiloohm. Na drugim wejściu komparatora - wejście nieodwracające (nóżka 3-741) jest ustawione napięcie odniesienia +2,5V. Napięcie to wynika z wartości rezystorów 100kiloohm, które tworzą

dzielnik napięcia zasilającego +5V. W takich warunkach napięcie na wyjściu komparatora (nóżka 6-741) wynosi ok. -3,5V. Jest to zarazem napięcie panujące na bazie tranzystora. W ten sposób przy braku cieczy w zbiorniku (należy tu rozumieć taki poziom cieczy w zbiorniku, który nie zwiera sond), tranzystor jest zatkany. Zatem na tranzystorze odkłada się całe na-

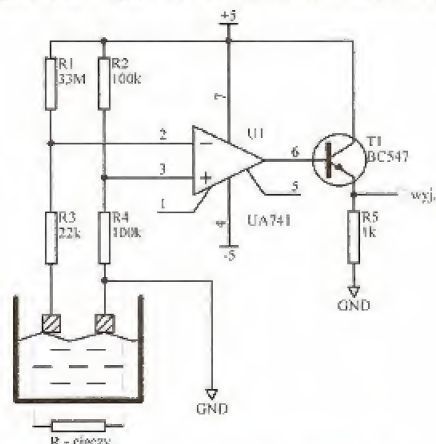


Rys.1 Układ czujnika poziomu cieczy w zbiorniku

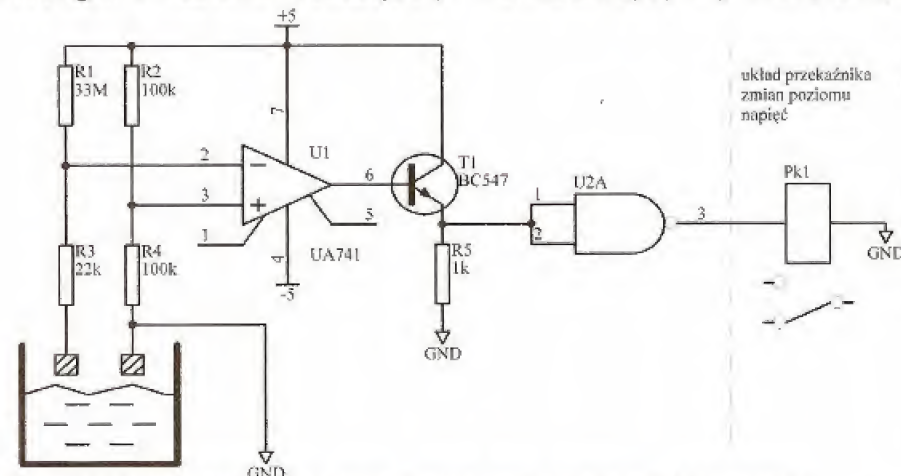
pięcie zasilania i napięcie V_{wy} równe jest w przybliżeniu 0V. Wyjściowe napięcie z naszego czujnika może sterować układem wykonawczym, który będzie włączał lub wyłączał pompę, która będzie tłoczyć ciecz do zbiornika. Załóżmy, że jeżeli napięcie V_{wy} w przybliżeniu jest równe 0, pompa pracuje i cieczy przybywa w zbiorniku (rysunek 2a). Jeżeli ciecz osiągnie poziom sond, wówczas obwód składający się rezystorów 3,3megaohm i 22kiloohm okazuje się

podłączony przez rezystancję warstwy cieczy do masy (rysunek 2b). Jeżeli warstwa cieczy będzie dostateczna, wówczas prąd "i" płynący w obwodzie $U_{zas} = +5$ przez 3,3megaohm, 22kiloohm, ciecz, masę, wywoła spadek napięcia "u" na rezystancji 22kiloohm i nieznaczne przekroczenie napięcia ok. 30mV już przy prądzie ok. 14μA spowoduje przełączenie komparatora w stan dodatniego napięcia na wyjściu-nóżka 6. Napięcie to osiągnie wartość ok. 4,4V. Takie napięcie na bazie tranzystora spowoduje nasycenie się tranzystora. Prąd płynący przez rezystor 1kohm w emiterze tranzystora odłoży na nim napięcie ok. +3,8V. Taki poziom napięcia może już sterować bramką TTL i powodować zadziałanie dalszych układów wykonawczych naszego czujnika. Efektem końcowym może być wyłączenie pompy tłoczącej ciecz do zbiornika. Jeżeli poziom cieczy zacznie opadać, wówczas po odstąpieniu sond układ ponownie przełączy stan wyjścia i pompa ponownie zacznie pompować ciecz do zbiornika.

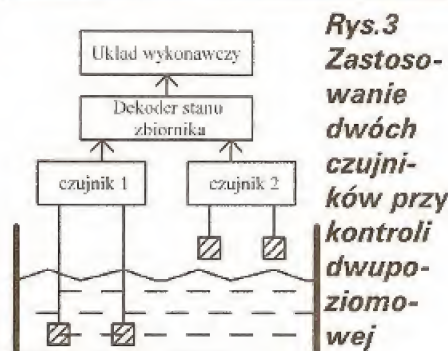
Taki prosty obwód potrafi utrzymać poziom cieczy w zbiorniku wg poziomu ustawionego przez zamocowane sondy. Przez proste zamontowanie drugiego identycznego czujnika lecz z sondami na innym poziomie, możemy uzyskać układ kontroli dwupoziomowej (rysunek 3). Sondy położone niżej kontrolowałyby czy cieczy nie jest zbyt mało, natomiast sondy położone wyżej (drugiego czujnika) kontrolowałyby czy cieczy nie jest



Rys.2a Układ czujnika wraz z układem wykonawczym



Rys.2b Układ czujnika w momencie, gdy ciecz zwiera sondy

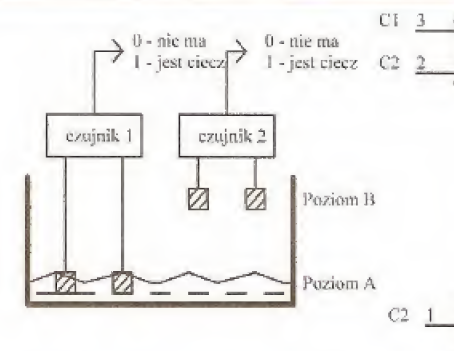


Rys.3
Zastosowanie dwóch czujników przy kontroli dwupoziomowej

zbyt dużo. Układ wykonawczy powinien dekodować stan z czujników i reagować na istniejącą sytuację. Przy założeniu, że celem naszego układu nadzorującego będzie utrzymanie poziomu cieczy w ściśle określonym przedziale całkowity układ kontroli i sterowania mógłby wyglądać jak na rysunku 4.

Układ będzie działał w następujący sposób.

Sondy czujnika 1 wyznaczają poziom A, poniżej którego będzie włączana pompa tłocząca ciecz do zbiornika. Sondy czujnika 2 wyznaczają poziom B, powyżej którego pompa tłocząca będzie wyłączana. Prosty układ dekodera-sterownika zbudowany jest na przerzutniku D. Jeżeli poziom cieczy jest poniżej poziomu A, wówczas wyjścia obydwu czujników są w stanie 0, $C1=0$ i $C2=0$. Poprzez bramkę OR (suma logiczna) zostanie podane 0 na wejście zapalające przerzutnika D (set). Spowoduje to ustawienie wyjścia Q/ w stan 0. Układ przekaźników zainicjowany stanem $Q/=0$ spowoduje podtrzymanie zasilania dla silnika pompy. Zbiornik napełnia się. Po przekroczeniu poziomu A sygnał $C1$ zmienia się na $C1=1$. Powoduje to podanie stanu 1 na wejście (set) ustawiające przerzutnika D. Nie powoduje to jednak zmiany sta-



Rys.4
Przykładowe rozwiązanie dekodera stanu zbiornika dla kontroli dwupoziomowej

nu wyjścia Q/ przerzutnika D. Zbiornik napełnia się dalej. Jeżeli ciecz w zbiorniku osiąga poziom B, wówczas sygnał $C2$ zmienia się na $C2=1$. Podtrzymywany jest nadal stan 1 na wejściu (set), jednak $C2=1$ poprzez bramkę NOT podaje sygnał 0 na wejście RESET przerzutnika D. Taka sytuacja spowoduje ustawienie wyjścia Q/ w stan 1. Układ przekaźników po otrzymaniu 1 spowoduje rozwarcie zestyku, przez który zasilany jest silnik pompy tłoczącej. Mamy zatem stan - "zbiornik pełny" i pompa wyłączyła się.

Prześledźmy teraz, jak zachowa się nasz układ nadzoru, jeżeli zbiornik będzie opróżniany. Jeżeli poziom cieczy obniży się poniżej poziomu B, wówczas $C2=0$, $C1=1$, czyli na wejście ustawiające podawana jest 1 - nie ma reakcji przerzutnika, a na wejście resetujące podawana jest również 1 - nie ma reakcji przerzutnika. Nasz sterownik nie podejmuje zatem żadnych działań w sytuacji określonej jako prawidłowa - ciecz na poziomie pomiędzy A i B. Jeżeli jednak poziom cieczy obniży się poniżej poziomu A, wtedy nastąpi $C1=0$, $C2=0$, a taki stan daje w efekcie wejście set=0, czyli ustawienie $Q/=0$, co daje "rozkaz" dla układu przekaźników, styczników, aby zewrzeć zestyk podający

zasilanie do silnika pompy tłoczącej. Stan RESET=1, co nie powoduje żadnych zmian. W ten sposób nasz prosty układ sterujący na przerzutniku D zapewnia nam utrzymywanie poziomu cieczy w zbiorniku w granicach A-B. Układ przekaźników - styczników musi zapewniać przełączanie takiego napięcia, jakim zasilany jest silnik pompy tłoczącej. W związku z tym, że układ czujnika zasilany jest z 5V poziom napięcia wyjściowego do przekaźników jest poziomem TTL. Należałoby więc z poziomu TTL przejść na poziom wyższy (np. 24V) jednym przekaźnikiem, a drugim z wyższego poziomu napięcia (zasilającego cewki przekaźnika) sterować napięciem wykonawczym, które bezpośrednio zasilaloby silnik pompy tłoczącej, np. z 230V.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 2,2M
R2 - 100k
R3 - 22k
R4 - 100k
R5 - 1k

Półprzewodniki:

T1 - BC107

Układy scalone:

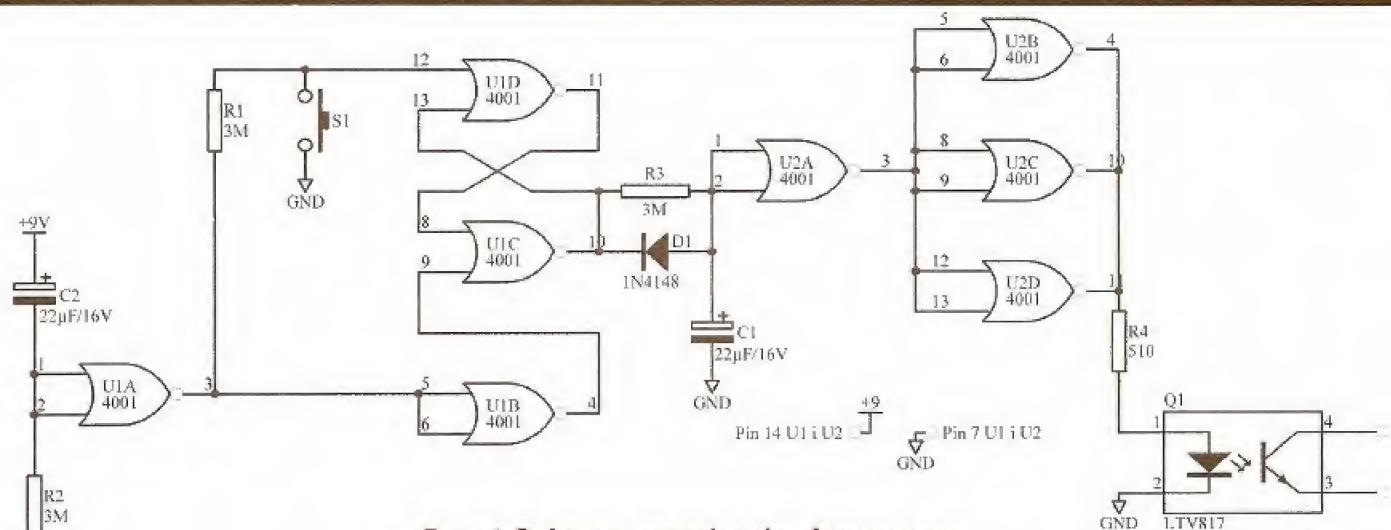
U1 - $\mu A741$

Zabezpieczenie przeciwwłamaniowe mieszkań

W ostatnich czasach, kiedy nasila się liczba włamań, sami musimy dbać o zabezpieczenie własnych mieszkań, piwnic czy innych pomieszczeń gospodarczych.

Oprócz dodatkowych zamków, obitych blachą drzwi, warto jeszcze pokusić się o założenie elektronicznego alarmu. Przedstawiony niżej układ jest prze-

znaczony do ochrony pomieszczeń lub oddzielnych obiektów. Przy przedostaniu się obcej osoby do obiektu opisywane urządzenie załącza sygnał dźwiękowy lub świetlny, albo



Rys. 1 Schemat urządzenia alarmowego

podaje sygnał elektryczny do pulpitu sterującego.

Zasada działania

Schemat urządzenia alarmowego przedstawiony jest na rysunku 1. Zbudowany jest na układach scalonych i zasilany z baterii lub akumulatorów. Elementy DD1.2 i DD1.3 tworzą przerzutnik RS, a elementy DD1.1 i DD2.1 działają jako komparatory napięcia. Pozostałe elementy są użyte w układzie jako inwertery. Dzięki zastosowaniu układów CMOS urządzenie jest bardzo ekonomiczne, gdyż w stanie czuwania pobiera prąd rzędu kilku μA . Przy wyjściu z pomieszczenia wyłącznikiem S1 podawane jest napięcie zasilania. Od tego momentu zaczyna się ładowanie kondensatora C2 przez rezystor R2. Na wejściu DD1.1 istnieje poziom logicznej 1, a na wyjściu 0. Gdy styki wyłącznika drzwiowego SF1 są zamknięte, to na wyjściu inwertera DD1.4 będzie wysoki poziom i przerzutnik RS przejdzie w taki stan, kiedy na jego wyjściu (na wyjściu elementu DD1.3) będzie niski poziom. W tym przypadku na wyjściu grupy połączonych równolegle inwerterów DD2.2-DD2.4 pojawi się także niski poziom i dioda w optronie będzie wyłączona, a tym samym optron nie uruchamia elementu wykonawczego. Dopóki kondensator C2 nie naładuje się, a potrzebuje na to 30-40 sekund, trzeba wyjść z pomieszczenia i zamknąć za sobą drzwi. W podanym zakresie czasu, styki wyłącznika drzwiowego można zwiierać i rozwiierać wiele razy, przy tym stan

przerzutnika RS nie zmienia się i sygnał alarmu nie będzie podany. Po upływie tego czasu urządzenie alarmowe przechodzi w stan czuwania. Kondensator C1 ładuje się do napięcia zasilania, na wyjściu elementu DD1.1 pojawi się wysoki poziom i dlatego układ będzie reagował na położenie styków wyłącznika drzwiowego. Po otwarciu drzwi styki wyłącznika drzwiowego zostaną rozwarte, przerzutnik RS przełączy się, a na wyjściu elementu DD1.3 pojawi się wysoki poziom. Od tego momentu zaczyna się ładowanie kondensatora C1 przez rezystor R3. W czasie tego procesu (30-40s) element wykonawczy pozostaje wyłączony. Teraz przerzutnik znowu nie reaguje na zmianę położenia styków SF1, tzn. że przez ponowne zamknięcie drzwi już nie można przerwać podawania sygnału alarmowego. Po zakończeniu ładowania kondensatora C1 nastąpi zmiana poziomu logicznego na wyjściu elementu DD2.1 i grupy elementów DED2.2-DD2.4, zostanie załączony transoptor, który uruchomi element wykonawczy. W celu wyłączenia podania sygnału alarmowego trzeba koniecznie, nie później niż 30-40 sekund, wyłączyć zasilanie urządzenia alarmowego wyłącznikiem S1. Oczywiście jest, że urządzenie i wyłącznik muszą znajdować się w miejscu, które zna tylko obsługujący urządzenie. Zastosowane w układzie równoległe połączenie elementów DD2.2-DD2.4 wykorzystane jest do zwiększenia prądu wyjściowego z układu, który zasilają transoptor. Element wykonawczy może być zre-

alizowany różnymi sposobami. Można np. zastosować tyrystorowo-przełącznikowy układ. Zamiast transoptora można zastosować tranzystor kluczujący z przełącznikiem w obwodzie kolektora. Styki SF1 mogą być dowolnej konstrukcji i powinny być mechanicznie powiązane z drzwiami lub oknami chronionego obiektu. Bardzo dobre są gotowe magnetyczne styki z odpowiednią obudową. Do opisanego urządzenia alarmowego można podłączać od razu kilka par styków drzwiowych lub okiennych, które powinny być połączone szeregowo z SF1. W przypadku przerwy w jednym z nich, układ także poda sygnał alarmowy. Przy montażu należy dążyć do jak najkrótszych przewodów łączących, aby uniknąć zakłóceń. Urządzenia alarmowe można spróbować również wykorzystać do ochrony samochodów.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 3M
R2 - 3M
R3 - 3M
R4 - 510

Kondensatory:

C1 - 22µF/16V
C2 - 22µF/16V

Półprzewodniki:

Q1 - LTV817

Układy scalone:

U1 - 4001
U2 - 4001

Inne:

S1 - mikroprzełącznik

Dzielnik częstotliwości do 1 GHz

W profesjonalnej, ale również w praktyce amatorskiej często zachodzi potrzeba bezpośredniego pomiaru wartości dużych częstotliwości. Minęły już czasy, kiedy licznik częstotliwości do 100 MHz z dzielnikiem ECL do 250 MHz był szczytem techniki. Dziś profesjonalne układy mierzą częstotliwości do 5 GHz.

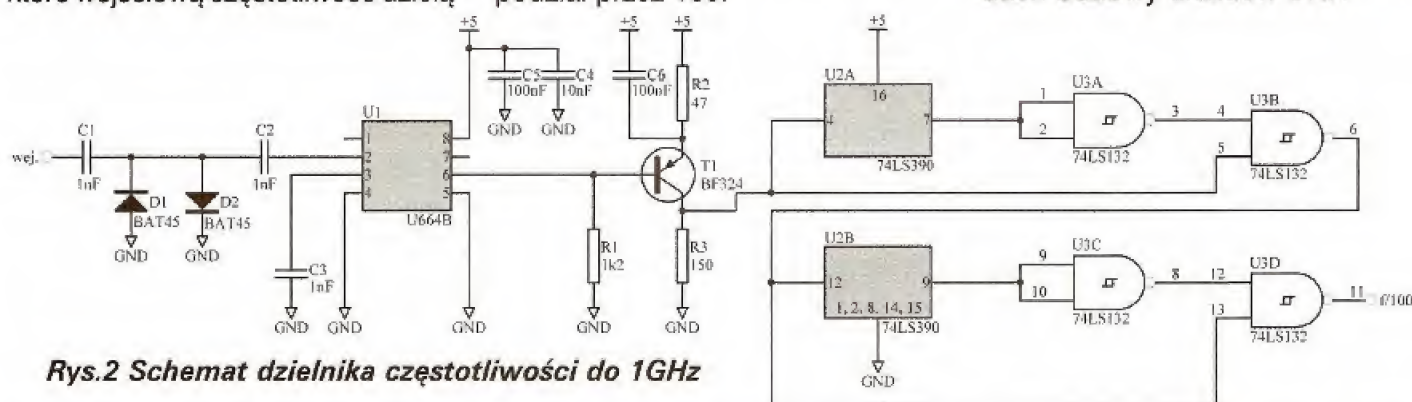
Rozszerzenie zakresu mierzonej częstotliwości w tańszych przyrządach umożliwiły monolityczne cyfrowe dzielniki ECL. Te tanie dzielniki, które wejściową częstotliwość dzielą

lona w dzielniku ECL przez 64. W następnych obwodach częstotliwość jest kolejno dwukrotnie podzielona przez 5/4. Zasada dzielenia pięcioma czwartymi polega na tym, że z każdych pięciu impulsów przepuszczane są tylko cztery. Aby lepiej zrozumieć zasadę całego procesu dzielenia założymy, że na wejście przychodzi 1600 impulsów. Po podzieleniu przez 64 będzie ich 25, a na wyjściu pierwszego dzielnika przez 5/4 zostanie ich 20. Po przejściu przez drugi dzielnik, i podzieleniu drugi raz przez 5/4 zostanie ich 16. W ten sposób realizowany jest podział przez 100.

Wykorzystane są tylko dzielniki przez 5, które w połączeniu z bramkami tworzą dzielnik przez 2.

Wejście obwodu U 664 B jest symetryczne. Według zaleceń producenta końcówka 2 stanowi wejście i jest odseparowana kondensatorem 1 nF, a końcówka 3 jest zblokowana takim samym kondensatorem do masy. Wejście jest odpowiednio zabezpieczone diodami Schottky'ego. Zamiast układu 74LS390 można użyć dwóch układów 74LS90.

Przy projektowaniu obwodu drukowanego należy pamiętać o zasadach budowy układów UHF.



Rys.2 Schemat dzielnika częstotliwości do 1GHz

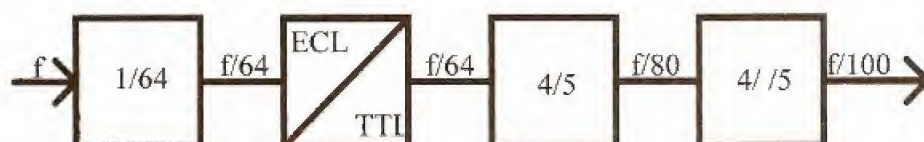
w stosunku 1:64 lub 256 są bezproblemowo używane jako części liczników częstotliwości. W najnowocześniejszych licznikach przeliczaniem wyniku steruje komputer.

Przy rozszerzeniu zakresu częstotliwości gotowego już licznika celowe i niemal konieczne jest użycie dzielnika dekadowego. Monolityczne dzielniki dekadowe ECL do 1 GHz, np. SP 8668 (Plessey), mają z punktu widzenia amatora podstawową wadę - wysoką cenę, która jest spowodowana większą komplikacją, a zwłaszcza mniejszą seryjnością produkcji.

Przedstawiony poniżej układ stanowi tani sposób na pokazanie tego problemu.

Blokowy schemat dzielnika przez 100 jest przedstawiony na rysunku 1. Wejściowa częstotliwość jest dzie-

Praktyczna realizacja układu jest przedstawiona na rysunku 2. Jako wzmacniacz wejściowy oraz dzielnik przez 64 z wyjściem ECL pracuje układ U 664 firmy Telefunken. Zakres napięcia zasilającego waha się w granicach 4,5-5,5V, a pobór prądu od 40 do 60mA. Czulość wejściowa urządzenia wynosi 20mV przy częstotliwości od 80 do 1000MHz i impedancji wejściowej 50ohm. Gwarantowany zakres pomiarowy wynosi od 30 do 1000MHz. Typowy zakres częstotliwości sięga 1200MHz i więcej 5/4. Za dzielnikiem znajduje się translator poziomów ECL na TTL. Obwód kombinacyjny realizuje dzielenie przez 5/4, a jego główną częścią jest podwójny binarny licznik dziesiętny 74LS390. Ma on oddzielny dzielnik przez 2 i 5 tak, jak obwód 7490A.



Rys.1 Schemat blokowy

Spis elementów

Rezystory

- R1 - 1,2k bezindukcyjne
- R2 - 47 bezindukcyjne
- R3 - 150 bezindukcyjne

Kondensatory:

- C1 - 1nF bezindukcyjny
- C2 - 1nF bezindukcyjny
- C3 - 1nF bezindukcyjny
- C4 - 10nF bezindukcyjny
- C5 - 100nF
- C6 - 100nF
- C7 - 100nF

Półprzewodniki:

- T1 - BF324
- D1 - BAT45
- D2 - BAT45

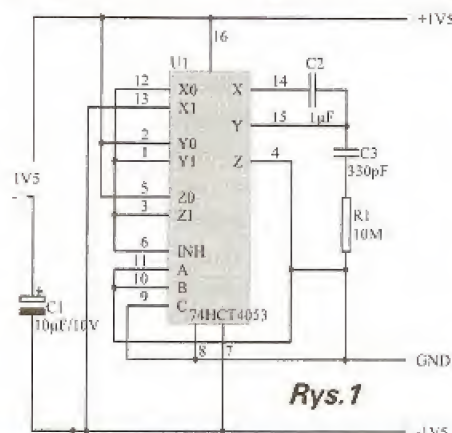
Układy scalone:

- US1 - U664B(S)
- US2 - 74LS390
- US3 - 74LS132

Przetwornik 1,5V/+/-1,5V

Układ z rysunku 1 dostarcza symetrycznego napięcia 1,5V przy prądzie spoczynkowym mniejszym od 0,5μA (dla wartości elementów jak na rysunku) i rozpoczyna samodzielnie pracę już od 0,9V.

Potrójny dwukanałowy multiplekser analogowy (74HCT4053) pracuje jako pompa ładunkowa i oscylator. Kondensator pompujący C1 jest na przemian ładowany do 1,5V baterii i przeładowywany do ujemnego napięcia kondensatora C3.



Rys. 1

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 10M

Kondensatory:

C1 - 10μF/10V

C2 - 1μF

C3 - 330pF

Układy scalone:

U1 - 74HCT4053

Strojenie filtrów środkowo- woprzepustowych z dokładnością do 0,1%

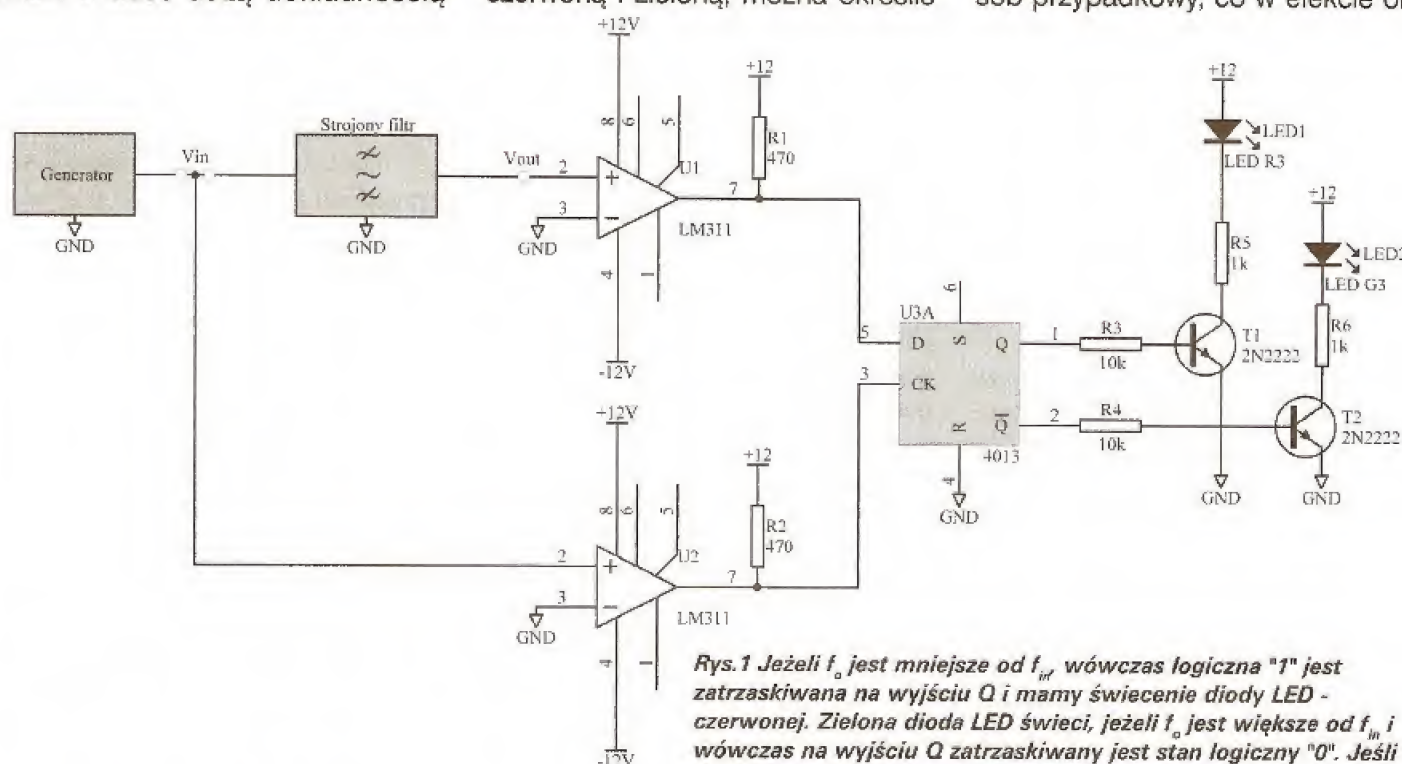
W praktyce amatorskiej nie mamy do dyspozycji specjalistycznych przyrządów, za pomocą których możemy w sposób jednoznaczny z dużą dokładnością dokonać strojenia filtru pasmowego. Wyznaczenie częstotliwości środkowej takiego filtru określanej dalej jako f_o jest niewątpliwie sprawą uciążliwą i może przysparzać bardzo wiele problemów. Przedstawiony poniżej układ może z dość dużą dokładnością

(około 0,1%) pomóc nam w określeniu i ustawieniu częstotliwości środkowej f_o dla filtru pasmowego.

Opis układu

Układ ten pozwala szybko i jednoznacznie określić częstotliwość środkową filtru f_o . W tym bardzo prostym obwodzie przedstawionym na rysunku 1 za pomocą optycznego wskaźnika opartego o dwie diody LED - czerwoną i zieloną, można określić

stan zestrojenia filtru. Jeżeli częstotliwość środkowa filtru f_o jest aktualnie większa od częstotliwości f_{in} , wówczas świeci dioda zielona. Jeżeli natomiast częstotliwość środkowa filtru f_o jest aktualnie mniejsza od częstotliwości f_{in} wówczas gaśnie dioda zielona i zapala się dioda czerwona. Jeżeli natomiast zbliżymy się do momentu zestrojenia, czyli $f_o = f_{in}$, wówczas diody sterowane są w sposób przypadkowy, co w efekcie ob-



Rys. 1 Jeżeli f_o jest mniejsze od f_{in} wówczas logiczna "1" jest zatraskiwana na wyjściu Q i mamy świecenie diody LED - czerwonej. Zielona dioda LED świeci, jeżeli f_o jest większe od f_{in} i wówczas na wyjściu Q zatraskiwany jest stan logiczny "0". Jeśli $f_o = f_{in}$ wówczas obserwujemy migotanie LED-ów

serwujemy jako migotanie LED-ów. Takie wskazania zestrojenia są podstawą do określenia stosunku f_o do f_{in} .

Komparatory U1 i U2 (na rysunku 1 LM311) zamieniają przebiegi sinusoidalne odpowiednio z wejść V_{out} i V_{in} w kompatybilny z poziomami CMOS przebieg prostokątny. Są to odpowiednio sygnały, które sterują wejściami D i CLK przerzutnika D 4013. Przerzutnik D(4013) zatrzymuje poziomy logiczny z wyjścia komparatora U1, które istnieją w momentach narastających zboczy przychodzących z wyjścia komparatora U2 (które sterują wejściem zegarowym przerzutnika D. Układ ten był testowany z filtrami pasmowymi z różnymi częstotliwościami środkowymi aż do 128kHz i wskazania zestrojenia okazywały się zawsze lepsze od 0,1%. Wskazania zestrojenia są poprawne dla wszystkich sinusoidalnych wejścio-

wych częstotliwości.

Pomimo, że wskazania dla wejściowych przebiegów prostokątnych i trójkątnych są niepoprawne dla kilku cykli wokół składowych podharmonicznych f_o , to jednak wskazania zestrojenia są z dokładnością lepszą od 0,1% przy częstotliwości f_o .

Wskutek tego ten układ może być użyteczny jako wskaźnik zestrojenia filtrów, które zmieniają przebiegi prostokątne lub trójkątne w przebiegi sinusoidalne.

Zachowanie się diod LED opisane powyżej dotyczy filtru, który odwraca fazę pomiędzy swoim wejściem, a wyjściem (V_{in}/V_{out} - jak na rysunku 1). Dla filtru, który nie odwraca fazy LED-y, należy zamienić (lub mieć na uwadze, że wskazania będą przeciwstawne do opisanych powyżej, tzn. $F_o < f_{in}$ - świeci dioda zielona, $f_o > f_{in}$ - świeci dioda czerwona, dla $f_o = f_{in}$, nic nie ulega zmianie).

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 470
R2 - 470
R3 - 10k
R4 - 10k
R5 - 1k
R6 - 1k

Kondensatory:

C1 - 100nF
C2 - 100nF

Półprzewodniki:

T1 - 2N222
T2 - 2N222
LED1 - LED R3
LED2 - LED G3

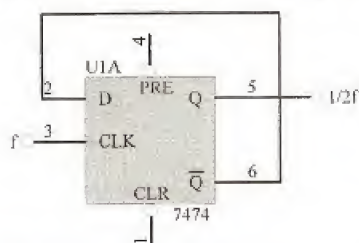
Układy scalone:

U1 - LM311
U2 - LM311
U3 - CD4013

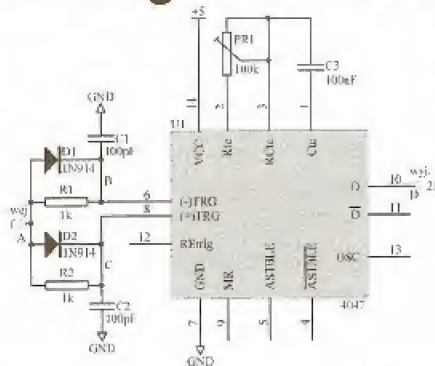
Mnożnik częstotliwości

Bardzo często w praktyce, projektując urządzenia zmuszeni jesteśmy do zmiany częstotliwości sygnałów. Podzielenie dowolnego sygnału cyfrowego nie nastręcza z reguły większych problemów. Istnieją gotowe układy dzielników przez 2,3,5 itd. Są one dobrze znane i można znaleźć wiele literatury na ten temat. Do najprostszych bardzo popularnych należy zaliczyć układy typu 7490, 7491, 7492, 7493, dzięki którym możemy budować układy najróżniejszych dzielników. Jednak sytuacja wygląda znacznie gorzej, gdy musimy nasz sygnał podzielić np. przez 2/3 lub 2/5. Nie wszystkim też znane są układy mnożników częstotliwości, które są znacznie rzadziej wykorzystywane w praktyce amatorskiej.

Czytelnik na pewno zdaje sobie sprawę, że mając do dyspozycji układ mnożnika można stworzyć układ, który pomnoży nam nasz sygnał (praktycznie) przez dowolny współczynnik (nawet ułamkowy), przez zwykłe połącze-



Rys.1 Dwójka licząca



Rys.2 Używając monostabilnego przerzutnika 4047 oraz kilku zewnętrznych rezystorów, kondensatorów i diod powstaje bardzo prosty układ dublera częstotliwości. Również współczynnik wypełnienia wyjściowego sygnału może być regulowany w tym układzie potencjometrem P

nie mnożnika i dzielnika. Układy dzielników są wszystkim znane. Najprostszy dzielnik przez 2 można zbudować z przerzutnika typu D.

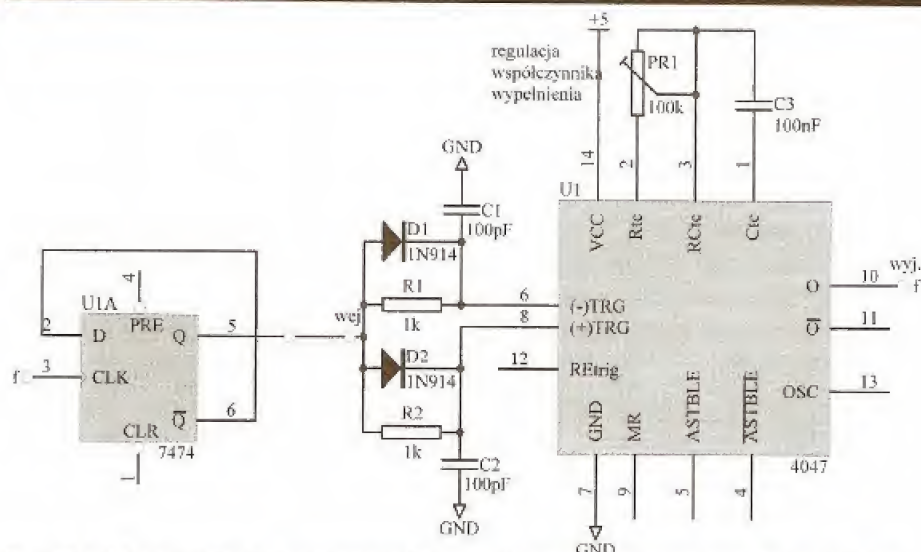
Rysunek 1 przedstawia układ dzielnika przez 2, tzw. dwójkę liczącą.

Zajmijmy się teraz układem mnożnika.

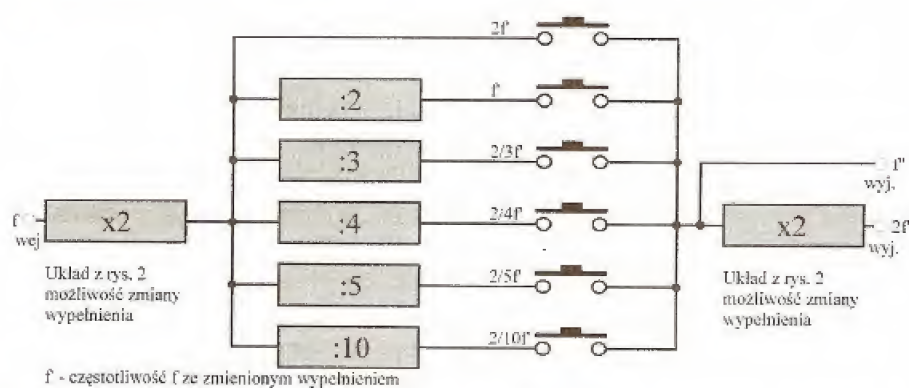
Bardzo tani i bardzo prosty układ do podwajania częstotliwości można zbudować w oparciu o jeden prosty układ scalony typu 4047.

jest to układ monostabilnego przerzutnika, który może być wyzwalany bezpośrednio przez narastające lub opadające zbocze sygnału. W układzie dublera częstotliwości pokazanym na rysunku 2, można również zmieniać współczynnik wypełnienia sygnału wyjściowego w szerokim zakresie. W układzie tym zastosowano dwa układy różniczkujące typu RC (1[kohm] i 100[pF]) w celu wykrywania narastających i opadających zboczy wejściowego sygnału cyfrowego. Różniczkowane sygnały wejściowego przebiegu wyzwalają układ przerzutnika 4047 przy obydwu zboczach, co w efekcie daje wymnożenie sygnału wejściowego przez 2. zewnętrzny potencjometr 100[kohm] wraz z kondensatorem 0,1[μF] (w układzie podłączone do pinów 1,2,3), mogą zmieniać współczynnik wypełnienia sygnału wyjściowego w szerokich granicach.

Wejście 8 układu 4047 wyzwalia przerzutnik przy dodatnim zboczach sygnału wejściowego (narastającym), natomiast wejście 6 układu 4047 wyzwalia przerzutnik przy ujemnym zboczach sygnału wejściowego (opadającym). Układ ten może posłużyć do wielu ciekawych doświadczeń. Niekiedy nie zależy nam na zmianie częstotliwości sygnału. Chcielibyśmy jedynie zmienić współczynnik wypełnienia sygnału. Stosując proste złożenie dzielnika przez 2 (dwójki liczącej z rysunku 1) i mnoż-



Rys.4 Układ zmieniający współczynnik wypełnienia sygnału. Układ wykorzystuje dwójkę liczącą i układ dublera z rysunku 2



Rys.5 Przykładowy blokowy schemat układu, który może mnożyć sygnał przez dowolny współczynnik. Oczywiście dla bardzo dużych (dużo większych od 1) i bardzo małych (dużo mniejszych od 1) współczynników ilość układów będzie większa

nika przez 2 (z rysunku 2), który ma możliwość zmiany współczynnika wypełnienia używamy układ, który nie zmieniając częstotliwości może zmieniać współczynnik wypełnienia sygnału, dla ustalenia uwagi cały układ

tego typu przedstawia rysunek 4. Może to być jedno z praktycznych zastosowań układu dublera częstotliwości. Oczywiście są inne metody służące do zmiany współczynnika wypełnienia sygnału, jednak ta metoda wydaje

DS1000: przemysłowy sterownik programowany w Basicu

Firma Tibbo wprowadziła do sprzedaży pierwszy na świecie sterownik przemysłowy programowany w języku Basic, oznaczony symbolem DS1000. Jest to pierwsze urządzenie z nowej serii DS10xx, wykonane na bazie programowanego modułu ethernetowego EM1000, dla którego aplikacje można pisać w języku Tibbo Basic.

Zastosowanie przez producenta do programowania sterownika języka wysokiego poziomu, którego kompilator jest zintegrowany z nowoczesnym środowiskiem IDE (o nazwie

TIDE, umożliwiające m.in. cross-debugowanie programów), pozwala szybko i wygodnie tworzyć aplikacje, począwszy od najprostszych, aż po



się być ciekawa i polecana do wypróbowania przez dociekliwych.

Drugim ciekawym polem, na którym można wykorzystać układ dublera są układy mnożników mnożących przez dowolny współczynnik. Dla przykładu mnożąc sygnał przez 2, a następnie dzieląc przez 5 otrzymamy wymnożenie sygnału początkowego przez współczynnik $2/5$. Oczywiście wszelkie kombinacje dla uzyskania odpowiedniego współczynnika są dozwolone. Kaskadowe łączenie dublerów z rysunku 2 wraz z układami dzielników może dać praktycznie bardzo wiele współczynników, którymi możemy działać na dowolnym sygnale cyfrowym regulując również współczynnik wypełnienia.

Na rysunku 5 przedstawiono blokowo układ do mnożenia sygnału przez dowolny współczynnik z regulowanym współczynnikiem wypełnienia sygnału wyjściowego.

Spis elementów

Rezystory:

R1 - 1k

R2 - 1k

Kondensatory:

C1 - 100nF

C2 - 100pF

C3 - 100pF

Półprzewodniki:

D1 - 1N914

D2 - 1N914

Układy scalone:

U1 - CD4047

Inne:

PR1 - 100k

wyrafinowane, jak serwery stron internetowych lub konwertery protokołów. Duża liczba zaawansowanych funkcji programowych predefiniowanych w Tibbo Basicu upraszcza pracę programistów. Największy nacisk producent położył na maksymalne uproszczenie obsługi interfejsów komunikacyjnych (serial, Ethernet), a także gromadzenie, przechowywanie oraz obróbkę danych.

Sterownik DS1000 wyposażono w cztery interfejsy RS232 (prędkość transmisji do 960 kb/s), złącze Ethernet 10/100, panele sygnalizacyjne z 17 diodami LED (przypisanymi do wybranych linii I/O mikroprocesora sterującego pracą sterownika), do

dyspozycji użytkownik ma do uniwersalnych 49 linii I/O (CMOS3,3V), 512 lub 1024 kB nieulotnej pamięci Flash, 2 kB pamięci EEPROM, miniaturowy głośnik oraz (w niektórych wersjach) interfejs SPI. Opcjonalnym wyposażeniem sterownika może być interfejs radiowy WiFi (beprzewodowy Ethernet) o nazwie WA1000, obsługiwany - podobnie jak inne peryferia - za pomocą programów napi-

sanych w Basicu.

Aluminiowa obudowa sterownika jest przystosowana do montażu na szynie DIN. Po zastosowaniu dodatkowej pokrywy z uszczelkami, obudowa staje się wodoszczelna. Dzięki modułowej budowie sterownik DS1000 może być wyposażany w różne interfejsy komunikacyjne, producent zapowiada m.in. wewnętrzne modemy GSM.

Sterownik DS1000 wymaga zastosowania zewnętrznego zasilacza o napięciu wyjściowym 9-18 VDC i wydajności prądowej co najmniej 1 A. Wymiary sterownika (bez dodatkowej pokrywy) są następujące: 91(szer.) x 104(wys.) x 99(głęb.) mm, ciężar nie przekracza 1,5 kg.

Dodatkowe informacje: <http://www.tibbo.com/ds1000.php>

FT232R konwerter USB <-> RS232 czwartej generacji

FT232R to konwerter USB <-> RS232 kompatybilny "wstecz" z dobrze znanym układem FT232BM, lecz zdecydowanie bardziej zintegrowany. Układ FT232R nie wymaga zewnętrznego rezonatora kwarcowego ani pamięci EEPROM. Nie ma także konieczności oddzielnego zasilania analogowej części układu, co umożliwia zmniejszenie liczby elementów niezbędnych do prawidłowej pracy oraz zwiększa odporność układu na zakłócenia EMI.

Inne cechy konwertera:

- pięć linii I/O (CBUS0...4), których funkcje użytkownik może samodzielnie ustalić za pomocą dostępnego bezpłatnie programu narzędziowego MPROG
- możliwość indywidualnego ustalenia polaryzacji linii interfejsu RS232
- wbudowany generator sygnału zegarowego
- niepowtarzalny numer seryjny (FTDIDChipID)
- obsługa trzech nowych (w stosunku do FT232BM) trybów pracy Bit-Bang (zaawansowany asynchroniczny z dwoma sygnałami strobuującymi, synchroniczny i asynchroniczny wykorzystujący linie CBUS), które zdecydowanie powiększają możliwości aplikacyjne
- wbudowany stabilizator napięcia 3,3V o wydajności prądowej 50mA (można wykorzystać go jako źródło napięcia zasilającego linie I/O)
- obniżony także pobór prądu - podczas pracy układ nie pobiera więcej niż 15 mA (przy napięciu zasilania 3,3-5 V)

FT245R konwerter USB <-> port równoległy czwartej generacji

Konwerter FT245R jest funkcjonalnym odpowiednikiem opisanego powyżej FT232R. Jediną różnicą, istotną z punktu widzenia użytkowników, pomiędzy tymi układami jest zastąpienie UART-a 8-bitowym portem równoległym, którego interfejs przypomina klasyczne interfejsy pamięci FIFO (First In First Out). Tak samo jak w przypadku powyższego układu FT245R jest kompatybilny "wstecz" z układem poprzedniej generacji FT245BM, lecz dużo bardziej zintegrowany.

Nowość FTDI - Vinculum - nowy USB Host Controller



Firma FTDI wypuściła na rynek nowy układ - Vinculum (oznaczenie handlowe VNC1L) - USB Host Controller wykonany w technologii SOC.

Charakterystyka

- rdzeń 8/32 bit V-MCU
- dwa kontrolery DMA
- wbudowana pamięć Flash 64k
- 4k wewnętrznej pamięci SRAM
- 2 niezależne porty USB 2.0 do obsługi Slow/Full speed w konfiguracji Host/Slave
- interfejsy UART, FIFO oraz SPI
- interfejs PS2 do obsługi klawiatury i myszy
- zasilanie 3,3V
- niski pobór prądu - 25mA (2mA w trybie standby)
- wbudowany rekonfigurowany firmware
- obudowa LQFP-48

Moduł Ethernetowy EM1000



Nowy moduł wbudowany EM1000 firmy Tibbo, programowany w języku BASIC, sprawia, że projektowanie systemów kontroli dostępu, bezpieczeństwa, automatyzacji, zbierania danych itp., staje się bardzo łatwe. Wystarczy umieścić EM1000 na płycie drukowanej i podłączyć bezpośrednio do układów wejścia/wyjścia (I/O). Porty szeregowo, wejścia czujników, wyjścia przekaźnikowe, czytniki kart mogą być przyłączone do EM1000 bez żadnych lub z pojedynczymi tylko elementami dodatkowymi! EM1000 może być także bezpośrednio podłączony do transformatora Ethernetu 1000Base-T, oraz jest wyposażony w specjalny port do przyszłych zastosowań systemów bezprzewodowych takich, jak np. ZigBee. Moc obliczeniowa wynosząca 50 MIPS, Ethernet 100Base-T i szybkie układy UART (transmisja z szybkością do 2 Mbps) decydują o możliwościach odpowiadających potrzebom zastosowań czasu rzeczywistego. Wszystkie te zalety nie znaczyłyby wiele bez wygodnego środowiska programistycznego - a w przypadku EM1000 jest ono rzeczywiście znakomite! Programowanie EM1000 odbywa się w BASICu (w wersji programowania przez zdarzenia i obiektowego). Do edycji kodu i debugowania skrośnego stosuje się aplikację na PC - Tibbo IDE, która nie wymaga żadnego dodatkowego sprzętu (jak np. układu ICE).

EDDY-programowalny serwer OEM RS232/422/485 <-> Ethernet 10BaseT/ 100baseT

Moduł programowalnego serwera OEM, o wymiarach 55mm x 38mm zawiera kontroler ethernetowy, 32-bitowy mikrokontroler ARM9 z zegarem 168MHz, 4MB pamięci Flash oraz 8MB pamięci SDRAM. Moduł obsługuje interfejsy RS232/422/485- max. szybkość transmisji 921,6Kbps oraz 10/100 MB Ethernet- obsługa protokołów TCP, UDP, Telnet, ICMP, DHCP, TFTP, HTTP, PPP, SNMP 1 & 2.

Moduł jest nowatorskim rozwiązaniem, umożliwiającym szybką i prostą realizację połączenia dowolnego urządzenia, wyposażonego w interfejs szeregowy RS 232/RS422/RS485 z siecią Ethernet. Ponadto dzięki mocnemu 32-bitowemu mikrokontrolerowi oraz wbudowanym pamięciom Flash i SDRAM pozwala na tworzenie bardzo zaawansowanych aplikacji. Serwery ethernetowe EDDY powinny zainteresować wszystkich konstruktorów projektujących urządzenia przeznaczone do pracy w sieci LAN. Stanowią one doskonałe rozwiązanie w przypadku konieczności usieciowienia istniejących już, gotowych urządzeń, wykorzystujących szeregową transmisję danych.

Ponadto możliwość rozwijania aplikacji przez użytkownika, a następnie uruchamianie ich w modułach Eddy pozwala na praktycznie nieograniczone możliwości ich zastosowania. Na liście aplikacji znajdują się między innymi:

- telemetria; zdalny odczyt, testowanie i nadzór sprzętu pomiarowego w energetyce, gazownictwie, instalacjach wodno-kanalizacyjnych, itd.
- monitoring pomieszczeń,
- terminale płatnicze POS,
- automatyka przemysłowa
- nadzór nad budynkami,

Oferowany przez producenta zestaw startowy do modułu serwera zawiera kompilator, kod źródłowy, dokumentację oraz potrzebne narzędzia do szybkiej integracji z różnymi urządzeniami.

W ofercie Atmela pojawił się zestaw startowy dla nowej rodziny mikrokontrolerów z rdzeniem ARM7TDMI.



Układy AT91SAM7L zostały opracowane z myślą o aplikacjach wymagających 32-bitowej wydajności i jednocześnie zasilanych bateryjnie. Mikrokontrolery produkowane są w technologii 0.18um w celu zminimalizowania dynamicznego poboru mocy. Wszystkie analogowe elementy architektury tych układów (POR, BOR, regulator napięcia) charakteryzują się bardzo niskim prądem upływności. Napięcie zasilania zostało obniżone do 1.8V, co daje możliwość pracy bezpośrednio z baterii. W stanie aktywnym układ SAM7L pobiera 0.5 mA/MHz natomiast w stanie uśpienia zaledwie 100 nA.

Rodzina AT91SAM7L w skrócie:

pamięć Flash 128/64kB
pamięć SRAM 6kB – 2kB mogą być użyte jako Back Up SRAM
zaawansowany układ kontroli zasilania
Kontroler LCD do 400 segmentów (na 10-ciu podłożach)
2xUSART
10bit ADC
zasilanie 1.8 – 3.6V
obudowy LQFP128, LFBGA144

Zestaw składa się z dwóch części: płytki procesorowej i płytki dokującej. Płytkę procesorową wyposażoną została w panel LCD. Płytkę dokującą służy głównie do programowania i debuggowania mikrokontrolera, posiada również porty PIO wyprowadzone na piny oraz dodatkowe LEDy.

Dodatkowe elementy na płycie procesorowej:

- panel LCD 400-segmentów
- klawiatura matrycowa 7x5 przyci-

sków

- gniazdo na dwie baterie AAA
- odbiornik IrDA
- czujnik temperatury i ciśnienia - przykładowa aplikacja stacji meteorologicznej
- slot karty SD/MMC
- złącze dla modułu ATAVRRZ502 (ZigBee)

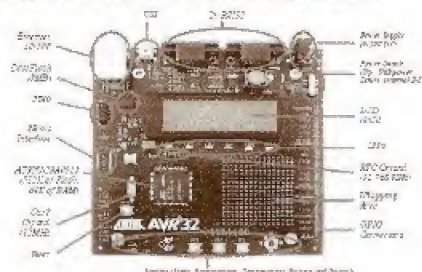
Nowe mikrokontrolery z rdzeniem AVR32

Rodzina układów UC3 to "rasowe" mikrokontrolery wyposażone w 32-bitowy rdzeń AVR32 (nieco uproszczony w stosunku do AP7000). Posiadają wbudowaną pamięć flash, oraz typowe dla mikrokontrolerów układy peryferyjne. Dostępne są w obudowach TQFP. Mikrokontrolery zostały pogrupowane w dwie rodziny UC3A i UC3B.

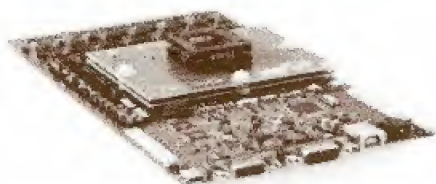
Mikrokontrolery UC3A posiadają wydajność 83MIPS@66MHz. Są bogato wyposażone w układy peryferyjne oraz interfejsy komunikacyjne. Posiadają interfejs USB 2.0 z funkcją hosta OTG, oraz Ethernet. Występują w obudowach TQFP144/100. Układy w obudowach 144-pinowych mogą współpracować z pamięciami SRAM/SDRAM.

Mikrokontrolery UC3B charakteryzują się wydajnością 75MIPS@60MHz. Podobnie mają interfejs USB 2.0 z funkcją hosta OTG. UC3B wyposażone są w standardowe peryferia takie jak: ADC, timery z PWM, interfejsy komunikacyjne: USART, SPI, SSC, TWI. UC3B to układy o mniejszej ilości wyprowadzeń, dostępne są obudowy QFP/QFN64/48. Mikrokontrolery dostarczane są z bootloaderem USB.

W celu przyspieszenia prac z nowymi mikrokontrolerami dostępne są również zestawy ewaluacyjne prezentujące potencjał tych układów. EVK1100 to zestaw wyposażony w układ AT32UC3A0512, a EVK1101 zawiera układ AT32UC3B0256.



Zestaw startowy STK600



STK600 powstał jako odpowiedź na rozszerzającą się ofertę mikrokontrolerów AVR i AVR32 (większe obudowy, szybsze sygnały zegarowe). Jako interfejs komunikacyjny zastosowano USB, zestaw może być również zasilany z tego portu. Poprawiono również dokładność nastawy źródeł napięcia zasilania i analogowego napięcia referencyjnego. Zmieniono też moduł generatora sygnału zegarowego, umożliwia on teraz nastawę częstotliwości z przedziału 1.1 kHz – 32 MHz z 0.5% dokładnością. Na pokładzie znajduje się również

więcej układów peryferyjnych i komunikacyjnych. Na STK600 umieszczono pamięć DataFlash, oraz interfejsy: RS232, CAN, LIN i USB. Podobnie jak w STK500 są przyciski i diody LED oraz złącza szpilkowe z wyprowadzonymi portami I/O. STK600 umożliwia programowanie mikrokontrolerów umieszczonych na zestawie oraz w układzie zewnętrznym. Układy mogą być programowane przez ISP, JTAG, oraz równolegle i szeregowo z wyższym napięciem. Nowy jest również sposób łączenia mikrokontrolerów z zestawem. Zastosowano dodatkowe płytki routujące, oraz płytki ze złączem na mikrokontroler.

Zestaw dostarczany jest z płytką z układem Atmega2560.

STK600 współpracuje z darmowym oprogramowaniem AVR Studio i AVR32 Studio.

Podstawowe różnice między STK500 a STK600:

- połączenie z AVR Studio przez port USB
- współpracuje z AVR w obudowach od 8 do 144 pin
- oferuje więcej metod programowania
- większa dokładność nastaw napięcia
- polepszona dokładność i sposób nastaw sygnału zegarowego
- więcej złącz z sygnałami I/O
- większa liczba układów peryferyjnych
- więcej interfejsów komunikacyjnych
- nowy system podłączania programowanych AVR

Szczegółowa instrukcja znajduje się w zakładce „AVR Tools User Guide” w najnowszym AVR Studio.

PICDEM Touch Sense 1 Development Kit (DM164125)

Zestaw demonstracyjny PICDEM™ Touch Sense Development Board i narzędzie diagnostyczne (Diagnostic Tool) umożliwiają zaznajomienie użytkowników z rozwiązaniami Microchip w zakresie obsługi klawiatur dotykowych wykorzystujących zjawisko zmiany wartości pojemności elektrycznej. Zestaw oferuje możliwość przetestowania aplikacji wykorzystującej trzy zróżnicowane konfiguracje czujników dotyku - w formie klawisza kierunkowego, klawiatury i suwaka. Dzięki dołączonemu oprogramowaniu użytkownik może zapoznać

się ze wszystkimi możliwościami zestawu przy pomocy pracującego w środowisku Windows® narzędzia diagnostycznego oraz dołączonego analizatora PICkit™ Serial Analyzer. Dzięki nim można analizować w czasie rzeczywistym dane związane z działaniem klawiatury dotykowej.

Cechy:

Zastosowane mikrokontrolery: PIC16F677 i PIC16F887

Konfiguracje przycisków: Klawisz kierunkowy, klawiatura 10-przyciskowa, suwak

Programowanie szeregowe ICSP™

Komunikacja za pomocą zestawu PICkit™ Serial Analyzer

Zawartość zestawu:

PICDEM™ Touch Sense 1 Development Board

PICkit™ Serial Analyzer

Płytki CD-ROM z oprogramowaniem

- mTouch™ podręcznik użytkownika
- Kod źródłowy
- mTouch™ Diagnostic Tool
- Środowisko programistyczne MPLAB® IDE



Konwertery RS232-Bluetooth firmy Rayson

adAPTERY RS232-Bluetooth pozwalają na podłączenie urządzeń w standardzie RS232 do komunikacji bezprzewodowej Bluetooth. Klasa 1 produk-



tu (18dBm) pozwala na uzyskanie zasięgu pracy do 100m. Zastosowanie zewnętrznej anteny zapewnia stabilną pracę urządzenia przy większych odległościach. Prędkość transmisji do 460.8 Kbps oraz praca w zakresie temperatur -20°C ÷ +75°C umożliwiają tworzenie rozwiązań dla przemysłu.

Konwerter może być zasilany bezpośrednio z portu szeregowego (pin9), a także z dodatkowego wejścia zasilania. W zestawie dodatkowo znajduje się zasilacz sieciowy - impulsowy oraz kabel USB do zasilania urządzenia bezpośrednio z komputera.

Diody Z-Power LED

Diody Z-Power LED zostały zaprojektowane do pracy z dużymi prądami i dużymi strumieniami światła. Ich konstrukcja zapewnia lepsze odprowadzanie ciepła niż inne rozwiązania diod LED. Dzięki temu, diody Z-Power znajdują wiele nowych zastosowań w oświetleniu architektonicznym zewnętrznym i wewnętrznym, oświetleniu dekoracyjnym, w motoryzacji, podświetlaniu dużych ekranów LCD, ulicznej sygnalizacji świetlnej oraz oświetleniu przenośnym (latarki, lampki).

W PRENUMERACIE TANIEJ

**Zamów prenumeratę sześciu kolejnych
numerów NE w cenie 8,50zł/egz.**

Zasady prenumeraty

1. Proponujemy prenumeratę 6 kolejnych numerów NE. Prenumeratę można rozpocząć w dowolnym momencie
2. Aby zamówić prenumeratę wystarczy wpłacić na konto wydawnictwa kwotę 51zł i powiadomić o tym redakcję NE. Można to zrobić telefonicznie, listownie lub poprzez e-mail.
PRESS-POLSKA; ul. Junaków 2; 82-300 Elbląg
nr r-ku 81 1020 1752 0000 0402 0072 7263
3. Każdemu z prenumeratorów oprócz niższej ceny NE przysługuje **20% rabat** przy zakupie zestawów, płytek drukowanych oraz podzespołów elektronicznych z oferty handlowej NE

**Korzystając z prenumeraty otrzymujesz
regularnie NE pod wskazany adres**

Zamówienie ważne do ukazania się następnego numeru NE

*Zamówienie na
darmową płytkę
drukowaną*

☐ 250-k

☐ 252-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

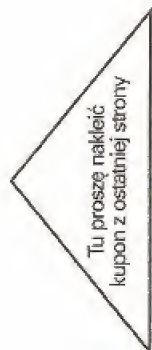
☐ 0-k

☐ 0-k

☐ 0-k

Okres realizacji darmowych płytek
do 60 dni

UWAGI lub ZAMÓWIENIE



Tu proszę nakleić
kupon z ostatniej strony

Nazwisko

Imię

ul. nr domu/mieszkania

kod pocztowy, miejscowość

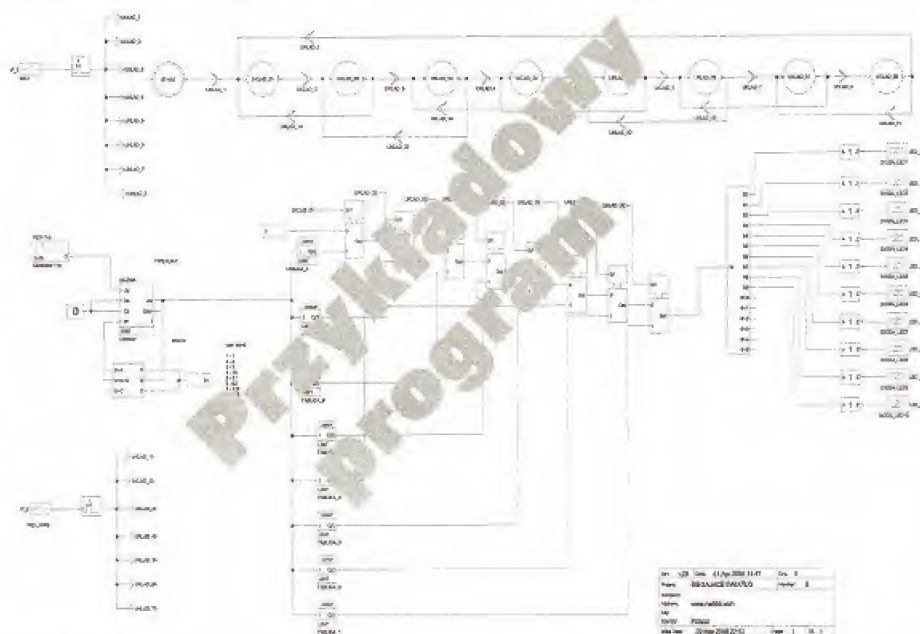
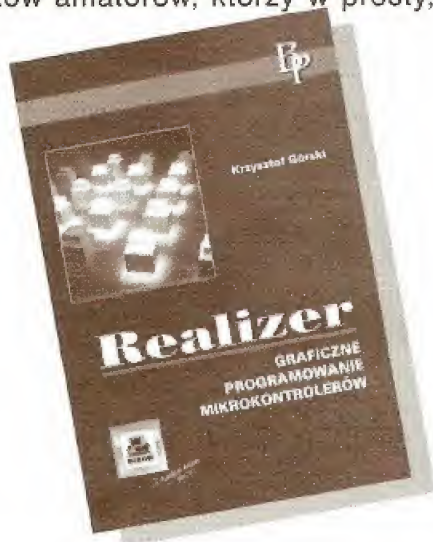
nr telefonu (i kierunkowy)

**Załączam zaadresowaną kopertę
zwrotną z naklejonym znacz-
kiem za 1,55zł**

REALIZER

Graficzne programowanie mikrokontrolerów

Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla elektroników amatorów, którzy w prosty,



bezbolesny sposób chcą rozpocząć przygodę z mikrokontrolerami.

Nie ulega wątpliwości, że rozwój elektroniki w ostatnich latach nie pozostawia nam elektronikom wyboru, zmuszając nas do zgłębiania tajemnic techniki mikroprocesorowej. Ci wszyscy, którzy nie mają czasu uczyć się skomplikowanych języków programowania, a chcą w swoich konstrukcjach wykorzystać mi-

crokontrolery mogą śmiało sięgnąć po mikrokontrolery rodziny ST62/72 i tworzyć przy pomocy ST6Realizera bardzo zaawansowane programy w ciągu kilkunastu przyjemnych minut z komputerem.

Wielką zaletą ST6Realizera jest jego intuicyjna obsługa oraz to, że nie wymaga się od projektanta znajomości jakiegokolwiek języka programowania!

Książka oprócz podstawowych

wiadomości o mikrokontrolerach rodziny ST62 oraz zagadnień związanych z obsługą programu ST6Realizer, zawiera bardzo dużo praktycznych przykładów, które ułatwią zgłębianie tajemnic tego niesamowitego programu. Tak jak inne programy Realizer ma swoje wady i zalety. Jednak jestem pewny, że każdy kto sięgnie po Realizera, nie zawiedzie się na nim i będzie z niego zadowolony, tak jak autor książki.

Płytki drukowane za DARMO!!!

Jak zapewne wszyscy wiedzą z własnego doświadczenia najmniej przyjemną, a zarazem najbardziej czasochłonną czynnością przy budowie układu elektronicznego jest wykonanie płytki drukowanej. Aby uprzyjemnić budowę układów redakcja Nowego Elektronika oferuje za darmo płytki drukowane do większości układów, które są publikowane na łamach NE. Każdy z Czytelników może zamówić za darmo jedną dowolnie wybraną płytkę drukowaną, której rysunek został zamieszczony na wkładce - nie dotyczy reprintów. Aby otrzymać wybraną płytkę drukowaną wystarczy na poniższym blankiecie zaznaczyć krzyżykiem jej numer, nakleić kupon z ostatniej strony okładki i dołączyć zaadresowaną kopertę zwrotną ze znaczkiem za 1.55 zł., a następnie przesłać to wszystko na adres redakcji. Dział wysyłki darmowych płytek odeśle w zaadresowanej kopercie wybraną płytkę drukowaną.

Nowy Elektronik
ul. Junaków 2, 82-300 Elbląg

Oferta Specjalna Nowego Elektronika

Wszystkie pozycje ze **Specjalnej Oferty handlowej NE** można zamówić: listownie, telefonicznie, poprzez e-mail. Do wysłanej przesyłki doliczane są koszty pakowania i wysyłki (także do przedpłaty) – 13,00zł.

Podane ceny zawierają podatek VAT.

A-symbol elementu; B-nazwa; C-cena Nowego Elektronika; D-cena detaliczna; E-cena dla prenumeratorów

Układy mikroprocesorowe + wybrany program

| A | B | D | E |
|-----------|---|-------|-------|
| 89C(S)51 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| 89C(S)52 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| 89C2051 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |
| 89C4051 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| ST62T10 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 26,00 | 20,80 |
| ST62T20 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 27,00 | 21,60 |
| 90S4433 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| 90S2313 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 23,20 |
| 90S1200 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 28,00 | 22,40 |
| Tiny22313 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Tiny26 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Mega8 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |
| Mega16 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 29,00 | 23,20 |

Układy pamięci EPROM + wybrany program

| A | B | D | E |
|--------|---|-------|-------|
| 27C512 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 20,00 | 16,00 |
| 27C256 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 20,00 | 16,00 |
| 27C64 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |
| 2716 | plus zaprogramowanie wybranym programem | 24,00 | 19,20 |

Płytki drukowane do układów z Nowego Elektronika

| A | B | C | D | E |
|-------|--|------|-------|------|
| 001 | Sterownik dużej mocy do PC | 1/98 | brak | |
| 002 | Cyfrowe efekty dyskotekowe | 1/98 | brak | |
| 004 | Prosta przetwornica DC/DC | 1/98 | 3,00 | 2,40 |
| 005 | Pięciokanałowy analizator logiczny | 1/98 | 5,00 | 4,00 |
| 005_1 | Pięciokanałowy analizator logiczny | 1/98 | brak | |
| 006 | Tester kabli koncentrycznych | 1/98 | 3,00 | 2,40 |
| 008 | Mininadajnik-mikrofon z modulacją True FM | 1/98 | brak | |
| 010 | Uniwersalny moduł odbiornika UKF FM | 1/98 | brak | |
| 024 | Zamek szyfrowy z alarmem | 1/98 | brak | |
| 026_1 | Ośmiokanałowy zegar sterujący | 1/98 | brak | |
| 026_3 | Ośmiokanałowy zegar sterujący | 1/98 | 5,00 | 4,00 |
| 026_5 | Ośmiokanałowy zegar sterujący | 1/98 | 5,00 | 4,00 |
| 007 | Prosty domowy nadajnik telewizji kolorowej | 2/98 | brak | |
| 012 | Elektroniczna ruletka | 2/98 | 5,00 | 4,00 |
| 015 | Wzmacniacz HiFi 2x50W | 2/98 | 5,00 | 4,00 |
| 025 | Programowany zegar ściemniowy | 2/98 | 10,00 | 8,00 |
| 027 | Koder stereo | 2/98 | brak | |
| 027_1 | Koder stereo-generator | 2/98 | 3,00 | 2,40 |
| 029 | Emulator pamięci EPROM 2764-27256 | 2/98 | brak | |
| 030 | Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka | 2/98 | 10,00 | 8,00 |
| 030_1 | Autoalarm ze sterownikiem centralnego zamka | 2/98 | 3,00 | 2,40 |
| 003 | Automatyczny przełącznik AV | 3/98 | brak | |
| 013 | Automatyczne mini-perkusja | 3/98 | brak | |
| 016 | Miernik występowania z pamięcią | 3/98 | 6,00 | 4,80 |
| 031 | Programowalny miernik częstotliwości | 3/98 | 8,00 | 6,40 |
| 032 | Zegar z gongiem | 3/98 | brak | |
| 033 | Odbiornik KF | 3/98 | brak | |
| 028_1 | Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego | 3/98 | 5,00 | 4,00 |
| 028 | Ośmiokanałowy sterownik węża świetlnego | 4/98 | brak | |
| 009 | Migające lampki na świetlną choinkę | 4/98 | brak | |
| 011 | Prosta przetwornica 12V/220V | 4/98 | brak | |
| 017 | Stereofoniczny potencjometr cyfrowy do audio | 4/98 | brak | |
| 041 | Amatorski programator 89C1051, 89C2051 | 4/98 | brak | |
| 042_1 | Uniwersalna przetwornica obniżająca napięcie | 4/98 | 4,00 | 3,20 |
| 042_2 | Uniwersalna przetwornica odwracająca napięcie | 4/98 | 4,00 | 3,20 |
| 042_3 | Uniwersalna przetwornica podwyższająca napięcie | 4/98 | 4,00 | 3,20 |
| 043 | Przetwornik A/C do komputera PC | 4/98 | brak | |
| 044_1 | Wąskopasmowy nadajnik FM | 4/98 | brak | |
| 044_2 | Wąskopasmowy odbiornik FM | 4/98 | brak | |
| 045 | Częstościomierz współpracujący z łączem RS232 | 1/99 | 3,00 | 2,40 |
| 050 | Kompletny wzmacniacz-selektor wejścia | 1/99 | brak | |
| 051 | Minikamera pogłosowa | 1/99 | brak | |
| 052 | Dotykowy ściemniacz światła | 1/99 | 4,00 | 3,20 |
| 053 | Milivoltomierz | 1/99 | brak | |
| 055 | Analogowy dekodery fonii do NAGAVISION/SYSTER | 1/99 | brak | |
| 056 | Amatorski programator 89C51, 52, 55 | 1/99 | 10,00 | 8,00 |
| 057 | Mikroprocesorowy miernik LC | 1/99 | 10,00 | 8,00 |
| 018 | Ośmiokanałowy analizator stanów logicznych | 2/99 | 10,00 | 8,00 |
| 030 | Automatyczny przełącznik oświetlenia reklamowego | 2/99 | brak | |
| 022_1 | Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni | 2/99 | 6,00 | 4,80 |
| 022_2 | Czterokanałowy nadajnik-odbiornik podczerwieni | 2/99 | brak | |
| 023 | Generator funkcyjny ze stopniem mocy | 2/99 | brak | |
| 083 | Panelowy woltomierz napięcia stałego | 2/99 | 7,00 | 5,60 |
| 083_1 | Panelowy woltomierz napięcia stałego mod. wyj. | 2/99 | 5,00 | 4,00 |

| | | | | |
|-------|--|------|-------|-------|
| 100 | Układ do zmiany kierunku obrotów silnika prądu stał. | 2/99 | brak | |
| 019 | Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.I | 2/99 | brak | |
| 019_1 | Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.sterowania | 3/99 | brak | |
| 019_2 | Zasilacz laboratoryjny 0-20V,2A cz.II mod.klawiatury | 3/99 | 4,00 | 3,20 |
| 021 | Przystawka gitarowa..."OVERDRIVE" | 3/99 | brak | |
| 034 | Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon. | 3/99 | brak | |
| 034_1 | Mikroprocesorowy licznik kosztu rozmów telefon. | 3/99 | brak | |
| 035 | Detektor gazu | 3/99 | brak | |
| 035_1 | Detektor gazu | 3/99 | 3,00 | 2,40 |
| 036 | Próbnik stanów logicznych CMOS/TTL | 3/99 | brak | |
| 037 | Symulator-generator stanów log. na wyj. CMOS | 3/99 | 5,00 | 4,00 |
| 070 | Kompletny wzmacniacz-końcówka mocy 100W | 3/99 | 5,00 | 4,00 |
| 073 | Panelowy amperomierz prądu stałego | 3/99 | brak | |
| 073_1 | Panelowy amperomierz prądu stałego mod.wyj. | 3/99 | 5,00 | 4,00 |
| 061 | Zdalne sterowanie przez telefon | 4/99 | 10,00 | 8,00 |
| 062 | Miernik niskich rezystancji | 4/99 | brak | |
| 059 | Prosty "klucz" elektroniczny | 4/99 | 5,00 | 4,00 |
| 059_1 | Prosty "klucz" elektroniczny-złącze klawiatury | 4/99 | 5,00 | 4,00 |
| 064 | Prostownik do ładowania akumulatorów samochod. | 4/99 | brak | |
| 065 | Grupowy regulator ogrzewania | 4/99 | 5,00 | 4,00 |
| 066 | Regulator oświetlenia na podczerwień | 4/99 | brak | |
| 067 | Samochodowy wzmacniacz mocy | 4/99 | 7,00 | 5,60 |
| 048 | Domowa centrala alarmowa | 5/99 | 10,00 | 8,00 |
| 049 | Konwerter-komputer/TV | 5/99 | brak | |
| 060 | Kompletny wzmacniacz-przedwzmacniacz | 5/99 | brak | |
| 068 | Emulator nadajnik DCF77 | 5/99 | 5,00 | 4,00 |
| 075 | Miniaturowy stereofoniczny wzmacniacz słuchawk. | 5/99 | brak | |
| 079 | Miernik częstotliwości do 1,2GHz | 5/99 | 10,00 | 8,00 |
| 085 | Mikroprocesorowy sterownik akwarium | 5/99 | brak | |
| 085_1 | Mikroprocesorowy sterownik akwarium | 5/99 | 3,00 | 2,40 |
| 069 | Rozmowa przez zamknięte drzwi | 6/99 | brak | |
| 091 | Miernik napięcia stałego z autom.zmianą zakresów | 6/99 | 10,00 | 8,00 |
| 092 | Laserowe efekty świetlne | 6/99 | 8,00 | 6,40 |
| 093 | Elektroniczna choinka | 6/99 | 5,00 | 4,00 |
| 094 | Tania sonda napięciowa 0-19,9V | 6/99 | brak | |
| 096 | Automatyczna sekretarka telefoniczna | 6/99 | 12,00 | 9,60 |
| 099 | Układ kontroli pracy wentylatora CPU komputera | 6/99 | 3,00 | 2,40 |
| 071 | Półprzewodnikowy "radiator" | 1/00 | 10,00 | 8,00 |
| 054_1 | Sztuczne obciążenie czyli "pożeracz prądu" | 1/00 | brak | |
| 054_2 | Sztucznie obciążenie czyli "pożeracz prądu" | 1/00 | brak | |
| 047_1 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną | 1/00 | brak | |
| 047_2 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną | 1/00 | 12,00 | 9,60 |
| 047_3 | Zdalne sterowanie poprzez sieć elektryczną | 1/00 | brak | |
| 046 | Przetwornica 12/24V i mocy 75W | 1/00 | brak | |
| 038 | Minikamera jako detektor ruchu | 1/00 | brak | |
| 089 | Odbiornik DCF77 | 1/00 | brak | |
| 039 | Układ redukcji szumów | 1/00 | brak | |
| 058 | Przetwornica 12-200/300VA | 2/00 | 15,00 | 12,00 |
| 058_1 | Przetwornica 12-200/300VA | 2/00 | 6,00 | 4,80 |
| 072 | Warsztatowy stabilizator impulsowy 1,2-20/3A | 2/00 | brak | |
| 074 | Mini UPS | 2/00 | brak | |
| 076 | EQUALIZER 7-kanalowy | 2/00 | 6,00 | 4,80 |
| 076_1 | EQUALIZER 7-kanalowy | 2/00 | 6,00 | 4,80 |
| 077 | Amator. programator pamięci EPROM 27C64 i 27C256 | 2/00 | brak | |
| 078_1 | Laserowy system zdalnego sterowania | 2/00 | 8,00 | 6,40 |
| 078_2 | Laserowy system zdalnego sterowania | 2/00 | 6,00 | 4,80 |
| 083 | Termometr Q-300si.C | 3/00 | brak | |
| 084 | Układ do rozmagnesowywania głowic magnetofon. | 3/00 | 7,00 | 5,60 |
| 086 | Szerokopasmowy modulator telew. dla kanałów 21-37 | 3/00 | 5,00 | 4,00 |
| 087 | Elektroniczna papuga | 3/00 | 5,00 | 4,00 |
| 088 | Zasilacz symetryczny 0-30V,2A | 3/00 | 8,00 | 6,40 |
| 097 | Zegar z "inteligentnym" budzikiem | 3/00 | brak | |
| 097_1 | Zegar z "inteligentnym" budzikiem | 3/00 | brak | |
| 096 | Prosta sonda logiczna TTL na ST62T10 | 3/00 | 6,00 | 4,80 |
| 080 | Układ opóźniający-sztuczne echo | 4/00 | brak | |
| 081 | Interkom i motocykl | 4/00 | brak | |
| 081_1 | Interkom i motocykl | 4/00 | 4,00 | 3,20 |
| 082 | Stroboskop fotograficzny 11J | 4/00 | brak | |
| 082_1 | Stroboskop fotograficzny 11J moduł polnika | 4/00 | 3,00 | 2,40 |
| 090_1 | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym | 4/00 | brak | |
| 090_2 | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym | 4/00 | 5,00 | 4,00 |
| 090_3 | Przesyłanie sygnałów video kablem teletechnicznym | 4/00 | brak | |
| 101 | Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro. | 4/00 | brak | |
| 101_1 | Uniwersalny ośmiopozycyjny przełącznik elektro. | 4/00 | 5,00 | 4,00 |
| 102 | Szyfrator dźwięku | 4/00 | 6,00 | 4,80 |
| 103 | Alarm samochodowy | 4/00 | 8,00 | 6,40 |
| 104 | Komputer świetlny "Max" płytka sterownika | 5/00 | 10,00 | 8,00 |
| 104_1 | Komputer świetlny "Max" płytka wyświetlacza | 5/00 | 6,00 | 4,80 |
| 105 | Automat do przyłóżkowej lampki nocnej | 5/00 | brak | |
| 106 | Dudnienny wyryw. metalu do penetracji ścian | 5/00 | brak | |
| 107 | Wzmacniacz mocy 250W HiFi (sinus) | 5/00 | 15,00 | 12,00 |
| 108 | Stralik gitarowy | 5/00 | 8,00 | 6,40 |
| 109 | Automatyczne oświetlenie posesji | 5/00 | brak | |
| 110 | Generator sygnałów Morse'a lub autom.klucz telegraf. | 5/00 | brak | |
| 113 | Programator 89Cxx51 do BASCOM | 5/00 | 10,00 | 8,00 |
| 111 | Gwiazda Bellajemska | 6/00 | brak | |
| 112 | Zasilacz napięć symetrycznych | 6/00 | brak | |
| 114 | Elektroniczny metronom | 6/00 | 5,00 | 4/00 |

| | | | | |
|----------|---|------|-------|-------|
| 115 | 12-kanalowe zdalne sterowanie-płytki odbiornika | 6/00 | 8,00 | 6,40 |
| 115_1 | 12-kanalowe zdalne sterowanie-płytki nadajnika | 6/00 | 10,00 | 8,00 |
| 116 | Automatyczny odbiornik sygnału Morse'a | 6/00 | brak | |
| 118 | Generator liczb TOTOLOTKA | 6/00 | 6,00 | 4,80 |
| 119 | Super nadajnik TV | 6/00 | brak | |
| 120 | Profesjonalny przełącznik dźwiękowy | 6/00 | brak | |
| 122-K | Miniaturowa końcówka mocy 10+10W | 1/01 | 5,00 | 4,00 |
| 130-K | Regulowany zasilacz do miniwiertarki | 1/01 | 7,00 | 5,60 |
| 131-K | Żelazko-stolik do tolli TESS200 | 1/01 | brak | |
| 132-K | Radiosterowanie 433MHz-płytki odbiornika | 1/01 | 8,00 | 6,40 |
| 132_1-K | Radiosterowanie 433MHz-płytki pilota | 1/01 | 5,00 | 4,00 |
| 133-K | Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości-pl.sterow. | 1/01 | brak | |
| 133_1-K | Pięciokanałowy uniwersalny syntezer częstotliwości-pl.gener. | 1/01 | 5,00 | 4,00 |
| 134-K | Nadajnik UKF FM-1,8W dla zakresu 84-114MHz | 1/01 | 8,00 | 6,40 |
| 1015-1-K | Adapter do program.-dla ST62T15/25(współp. z 1015-K) | 1/01 | 3,00 | 2,40 |
| 123-K | Super programator 42 układów | 2/01 | 5,00 | 4,00 |
| 126-K | Szybka ładowarka akumulatorów NiMH/NiCd | 2/01 | 7,00 | 5,60 |
| 127-K | Samochodowy aktywny Subwoofer | 2/01 | brak | |
| 128-K | Transformator elektroniczny z regulacją napięcia | 2/01 | 7,00 | 5,60 |
| 128-K | Supermala przetwornica 12/220V/200W | 2/01 | 7,00 | 5,60 |
| 135-K | Wysokiej klasy przedwzmac. ze ster. mikroproces. | 2/01 | 10,00 | 8,00 |
| 125_1-K | Iluminofonia cyfrowa-część cyfrowa | 2/01 | 8,00 | 6,40 |
| 125_2-K | Iluminofonia cyfrowa-część analogowa | 3/01 | 5,00 | 4,00 |
| 140-K | Zamok transponderowy | 3/01 | 10,00 | 8,00 |
| 141-K | Ultra niskoszumny wzmacniacz mikrofonowy | 3/01 | 7,00 | 5,60 |
| 142-K | Tani immobilizer samochodowy | 3/01 | 5,00 | 4,00 |
| 143-K | Lampa do ciemni fotograficznej-płytki sterownika | 3/01 | 8,00 | 6,40 |
| 143_1-K | Lampa do ciemni fotograficznej-płytki diod LED | 3/01 | brak | |
| 144-K | Strach na krety | 3/01 | 5,00 | 4,00 |
| 145-K | Dobry regulator oświetlenia | 3/01 | 6,00 | 4,80 |
| 146-K | Mostkowy gigant-do 1000W!!! | 4/01 | 5,00 | 4,00 |
| 147-K | Inteligentny kasownik pamięci EPROM | 4/01 | brak | |
| 148-K | Wzmacniacz samochodowy 2x70W | 4/01 | 9,00 | 7,20 |
| 150-K | Prosty warsztatowy generator funkcji | 4/01 | 9,00 | 7,20 |
| 151-K | Antypluska | 4/01 | 5,00 | 4,00 |
| 152-K | Rozładownia ogniw NiCd | 4/01 | 5,00 | 4,00 |
| 153-K | Sterowanie pilotem w kodzie RC5 WinAmp'em | 4/01 | 8,00 | 6,40 |
| 154-K | Elektroniczna książka telefoniczna z wybieraniem numeru | 5/01 | 10,00 | 8,00 |
| 155-K | Timer GSM | 5/01 | 5,00 | 4,00 |
| 156-K | Komputerowy złącznik/wyłącznik urządzeń | 5/01 | 6,00 | 4,80 |
| 157-K | Układ ostrzegający o gotowości | 5/01 | brak | |
| 158-K | Czujnik uderowy | 5/01 | 5,00 | 4,00 |
| 159-K | Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe | 5/01 | 5,00 | 4,00 |
| 160-K | Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.nadajnika) | 5/01 | 8,00 | 6,40 |
| 160_1-K | Wielokanałowy dzwonek bezprzewodowy(pl.odbiornika) | 5/01 | 6,00 | 4,80 |
| 161_1-K | Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu | 6/01 | brak | |
| 161_2-K | Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu | 6/01 | 5,00 | 4,00 |
| 162_1-K | Zasilacz sterowany cyfrowo1.5V-19V/5A | 6/01 | 8,00 | 6,40 |
| 162_2-K | Zasilacz sterowany cyfrowo1.5V-19V/5A | 6/01 | 6,00 | 4,80 |
| 163-K | Sterownik oświetlenia chłodzi | 6/01 | brak | |
| 164-K | Kompas elektroniczny | 6/01 | 5,00 | 4,00 |
| 165-K | Subminiaturowy odbiornik FM | 6/01 | 5,00 | 4,00 |
| 166-K | Prosty regulator CO | 6/01 | 6,00 | 4,80 |
| 167-K | Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA | 6/01 | 8,00 | 6,40 |
| 168-K | Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury | 1/02 | 9,00 | 7,20 |
| 169-K | Alarm z powiadomieniem telefonicznym | 1/02 | 20,00 | 16,00 |
| 170-K | Monitor linii DTMF | 1/02 | 6,00 | 4,80 |
| 171-K | Inteligentny układ sterow.zaczepem instalacji domofon. | 1/02 | 6,00 | 4,80 |
| 172-K | Inteligentny wzmacniacz mikrofonowy | 1/02 | 4,00 | 3,20 |
| 173-K | Recykling napędu CD-R | 1/02 | brak | |
| 174-K | Regulator temperatury dla fotografików-baza | 1/02 | 8,00 | 6,40 |
| 174_1-K | Regulator temperatury dla fotografików-wyświetlacz | 1/02 | 6,00 | 4,80 |
| 175-K | Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-nadajnik | 1/02 | 5,00 | 4,00 |
| 175_1-K | Bezprzewodowy trójtonowy gong selektywny-odbiornik | 1/02 | 5,00 | 4,00 |
| 176-K | Mikroprocesorowa ładowarka akumulatorów | 2/02 | 8,00 | 6,40 |
| 177_1-K | Szukacz montaż-modułu liniowy | 2/02 | 7,00 | 5,60 |
| 177_2-K | Szukacz montaż-modułu mikrokontrolera | 2/02 | 7,00 | 5,60 |
| 178-K | Monitor linii 8-bitowej | 2/02 | 6,00 | 4,80 |
| 179_1-K | Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.wyśw. | 2/02 | 7,00 | 5,60 |
| 179_2-K | Uniwersalny moduł LCD z separacją galwan.-mod.zasil. | 2/02 | 6,00 | 4,80 |
| 180_1-K | Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.sterownika | 2/02 | brak | |
| 180_2-K | Oświetlacz noktowizyjny dużej mocy-pl.LED | 2/02 | 8,00 | 6,40 |
| 181-K | Precyzyjny regulator mocy PWM | 2/02 | 5,00 | 4,00 |
| 182-K | Elektroniczny strach | 2/02 | 6,00 | 4,80 |
| 183-K | Wyłącznik oświetlenia klatki schodowej | 2/02 | 6,00 | 4,80 |
| 199-K | Cyfrowy UPS-NEPRO Digital 500 | 2/02 | 15,00 | 12,00 |
| 184-K | Uniwersalny programator mikropt.serii 89Cxx i 89Cxx51 | 3/02 | 10,00 | 8,00 |
| 185-K | AutoKlima | 3/02 | 8,00 | 6,40 |
| 186-K | Nadajnik UKF FM-Stereo | 3/02 | 7,00 | 5,60 |
| 187-K | Komputer PC jako zasilacz | 3/02 | brak | |
| 188-K | Wędkarski wskaźnik brań | 3/02 | 6,00 | 4,80 |
| 189-K | Wzmacniacz audio do PC | 3/02 | brak | |
| 190_1-K | Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pl.pomiarowa | 4/02 | 10,00 | 8,00 |
| 190_2-K | Czterokanałowy panelowy miliwoltomierz-pl.wyświetlac. | 4/02 | 5,00 | 4,00 |
| 191-K | Tester kombinacyjnych układów cyfrowych TTL i CMOS | 4/02 | 10,00 | 8,00 |
| 192-K | Cyfrowy dzwonek do drzwi | 4/02 | 5,00 | 4,00 |
| 193-K | Przetwornica do świetlówek kompaktowej | 4/02 | brak | |
| 194-K | Łaska sygnalizacyjna | 4/02 | 6,00 | 4,80 |

| | | | | |
|---------|--|------|-------|-------|
| 195-K | Defektor grzmotów-czyli "Elektroniczny szaman" | 4/02 | 4,00 | 3,20 |
| 196-K | Czterokanałowy wzmacniacz do zestawu SURROUND | 4/02 | brak | |
| 197-K | Dekoder-tester pilotów RC5 | 5/02 | brak | |
| 198_1-K | 128-kanalowy system sterujący z PC | 5/02 | brak | |
| 198_2-K | 128-kanalowy system sterujący z PC | 5/02 | 8,00 | 6,40 |
| 201-K | Subwoofer 200W | 5/02 | 6,00 | 4,80 |
| 202-K | Programator ST6210/15/20/25 | 5/02 | 8,00 | 6,40 |
| 300-K | Programator zestaw uruchomieniowy dla AVR | 5/02 | 15,00 | 12,00 |
| 301-K | Zasilacz laboratoryjny 0-30V-5A | 5/02 | 9,00 | 7,20 |
| 302-K | Generator częstotliwości wzorcowych | 5/02 | brak | |
| 203-K | Generator kraty TV na 555 | 6/02 | 4,00 | 3,20 |
| 303-K | Konwerter VGA-TV | 6/02 | 5,00 | 4,00 |
| 305-K | 3-kanalowy stereofoniczny mikser audio | 6/02 | brak | |
| 307-K | Mikroprocesorowy sterownik barierki laserowej | 6/02 | 10,00 | 8,00 |
| 308-K | Wirujący dźwięk-LESLIE stereo | 6/02 | 8,00 | 6,40 |
| 309-K | Tester czasu przycięgnięcia/puszczenia przełączników | 6/02 | 10,00 | 8,00 |
| 210-K | Backup telefonu bezprzewodowego | 1/03 | 8,00 | 6,40 |
| 211-K | Sprzęgacz telefoniczny | 1/03 | 8,00 | 6,40 |
| 212-K | Elektroniczny isostat siedmiopozycyjny | 1/03 | 5,00 | 4,00 |
| 213-K | Konwerter RS232C <-> RS232 | 1/03 | 6,00 | 4,80 |
| 312-K | RS485 jako komputerowy modem sieci rozległej | 1/03 | 6,00 | 4,80 |
| 313-K | Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-baza | 1/03 | 10,00 | 8,00 |
| 313_1-K | Wysokiej klasy korektor graf.ze sterowaniem cyfr.-pilot | 1/03 | 6,00 | 4,80 |
| 315-K | Programowany licznik impulsów z pamięcią | 1/03 | 10,00 | 8,00 |
| 316-K | Wzmacniacz mocy HI-FI 2x100W | 1/03 | 10,00 | 8,00 |
| 204-K | Przetwornica do zasilania samochod.wzmacniaczy mocy | 2/03 | 9,00 | 7,20 |
| 208-K | Compressor&automatic level control | 2/03 | 8,00 | 6,40 |
| 209-K | Antyprzetłaczający | 2/03 | brak | |
| 310-K | Sterownik silnika krokowego z RS232TTL | 2/03 | 10,00 | 8,00 |
| 317-K | Tester 89C51 i 89C52 | 2/03 | 10,00 | 8,00 |
| 318-K | ProPic2 | 2/03 | 9,00 | 7,20 |
| 320-K | Zdalnie sterowany stroboskop | 2/03 | 9,00 | 7,20 |
| 205-K | Układ L200-regulator napięcia | 3/03 | brak | |
| 206-K | Przetwornik częstotliwość napięcia | 3/03 | 8,00 | 6,40 |
| 207_1-K | Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-nadajnik | 3/03 | 8,00 | 6,40 |
| 207_2-K | Jednokanałowa sygnalizacja siecią energetyczną-odbiornik | 3/03 | 7,00 | 5,60 |
| 323-K | Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED | 3/03 | 7,00 | 5,60 |
| 324-K | Super totommat | 3/03 | 12,00 | 9,60 |
| 325-K | Programowany timer 1sek.-999sek.lub 1min.-999min. | 3/03 | 10,00 | 8,00 |
| 326-K | Profesjonalny programator AVR-ISP | 3/03 | 10,00 | 8,00 |
| 327-K | Buforowy zasilacz do systemów alarmowych | 3/03 | 10,00 | 8,00 |
| 216_1-K | Ośmiokanałowy przełącznik anten.dla radioamatorów-szyfrator | 4/03 | 12,00 | 9,60 |
| 216_2-K | Ośmiokanałowy przełącznik anten.dla radioamatorów-deszyfrat. | 4/03 | 10,00 | 8,00 |
| 215-K | Symulator sprzętowy procesora 89C51 | 4/03 | 55,00 | 44,00 |
| 217-K | Timer TV z odraczaniem | 4/03 | 8,00 | 6,40 |
| 329-K | Separytor galwaniczny RS232 | 4/03 | 10,00 | 8,00 |
| 331-K | Uniwersalny tester I2C | 4/03 | 10,00 | 8,00 |
| 333-K | Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50Hz | 4/03 | 10,00 | 8,00 |
| 334-K | Tele-szpieg | 4/03 | 10,00 | 8,00 |
| 335-K | Przystawka do programatora AVR ISP | 4/03 | 12,00 | 9,60 |
| 218_1-K | 555-Bariera na podczerwień-pl.nadajnika | 5/03 | brak | |
| 218_2-K | 555-Bariera na podczerwień-pl.odbiornika | 5/03 | brak | |
| 328-K | 8-kanalowa centrala alarmowa | 5/03 | 10,00 | 8,00 |
| 337-K | Miernik dużych pojemności 1pF-500000pF | 5/03 | 10,00 | 8,00 |
| 339-K | Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF | 5/03 | 8,00 | 6,40 |
| 341-K | Autonomiczna 7-krotna koparka EEPROM 24Cxxx | 5/03 | 10,00 | 8,00 |
| 342-K | Czterokanałowe efekty dyskotekowe | 5/03 | 6,00 | 4,80 |
| 343-K | Wskaźnik natężenia hałasu | 5/03 | 8,00 | 6,40 |
| 219_1-K | Słuchawkowy wzmacniacz lampowy | 6/03 | brak | |
| 219_2-K | Słuchawkowy wzmacniacz lampowy | 6/03 | 8,00 | 6,40 |
| 319-K | Programator GAL | 6/03 | 15,00 | 12,00 |
| 338-K | Symulator obecności domowników | 6/03 | 10,00 | 8,00 |
| 344_1-K | Zdalnie sterowana karta przełączników mocy | 6/03 | 10,00 | 8,00 |
| 344_2-K | Zdalnie sterowana karta przełączników mocy-pl.pilota | 6/03 | 6,00 | 4,80 |
| 346-K | Izolator galwaniczny do LPT | 6/03 | 10,00 | 8,00 |
| 347-K | Wieczne lampki chłodzi | 6/03 | 5,00 | 4,00 |
| 348-K | Bezprzewodowy mikrofon-MINI | 6/03 | 5,00 | 4,00 |
| 349-K | Włącznik na klawisz | 6/03 | 5,00 | 4,00 |
| 351-K | Sonda logiczna CMOS | 6/03 | 5,00 | 4,00 |
| 220-K | Mówiący monitor pracy aparatu telefonicznego | 1/04 | 12,00 | 9,60 |
| 336-K | Wzmacniacz wyjściowy do generatora funkcji 150-K | 1/04 | 7,00 | 5,60 |
| 345-K | Miernik indukcyjności 1μH-100mH | 1/04 | 10,00 | 8,00 |
| 350-K | Symulator "tykania"zegarka | 1/04 | 6,00 | 4,80 |
| 352-K | Uniwersalny zasilacz +/-5V i +/-12V | 1/04 | brak | |
| 354_1-K | Tester kabli UTP i nie tylko-nadajnik | 1/04 | 7,00 | 5,60 |
| 354_2-K | Tester kabli UTP i nie tylko-odbiornik | 1/04 | 7,00 | 5,60 |
| 355-K | Sterownik pieca opałowego CO | 1/04 | 12,00 | 9,60 |
| 356-K | Wskaźnik stanu naładowania akumulatora w samochodzie | 1/04 | brak | |
| 358-K | Szybki tester kwarców | 1/04 | 6,00 | 4,80 |
| 360-K | "Lampka"do telefonu dla niedosłyszących | 1/04 | 5,00 | 4,00 |
| 221-K | Mikroprocesorowy regulator temperatury z termometrem | 2/04 | 12,00 | 9,60 |
| 222-K | Sygnalizator otwarcia drzwi i okna | 2/04 | 8,00 | 6,40 |
| 353-K | Włącznik/wyłącznik zmiernicowy | 2/04 | 5,00 | 4,00 |
| 359-K | Przedwzmacniacz mikrofonowy | 2/04 | 5,00 | 4,00 |
| 361-K | Prosty generator funkcji 1kHz | 2/04 | 8,00 | 6,40 |
| 362-K | Inteligentny straszak na zwierzęta | 2/04 | 10,00 | 8,00 |
| 363-K | Programowalny miernik częstotliwości 50MHz | 2/04 | 10,00 | 8,00 |
| 364-K | Rozwojowy programator ATME11 nie tylko | 2/04 | 10,00 | 8,00 |

| | | | | | | | | | |
|---------|---|------|-------|-------|---------|---|------|-------|------|
| 223-K | Przetwornica do centralnego ogrzewania 300W | 3/04 | 15,00 | 12,00 | 524-K | Automet schodowy | 1/08 | 6,00 | 4,80 |
| 224-K | Wskaźnik prędkości wiatru | 3/04 | 6,00 | 4,80 | 525-K | Antyspłoch (stróż stróża) | 1/08 | 6,00 | 4,80 |
| 225-K | NES55-UPS telefonu bezprzewodowego | 3/04 | 6,00 | 4,80 | 526-1-K | Proste słuchawki na podczerwień - nadajnik | 1/08 | 6,00 | 4,80 |
| 365-K | Dialer | 3/04 | brak | | 526-2-K | Proste słuchawki na podczerwień - odbiornik | 1/08 | 5,00 | 4,00 |
| 367-K | Profesjonalny sterownik obrotów silników prądu stałego | 3/04 | 8,00 | 6,40 | 414-K | Elektroniczna ikona | 2/08 | 9,00 | 7,20 |
| 370-K | Zasilanie żarówki energooszczędnej z akumulatora | 3/04 | brak | | 415-K | Impulsowy wykrywacz metali | 2/08 | 10,00 | 8,00 |
| 371_1-K | 200W sztuczne obciążenie | 3/04 | 7,00 | 5,60 | 416-K | "Zakładacz" pilotów | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 371_2-K | 200W sztuczne obciążenie (moduł wyświetlacza) | 3/04 | 7,00 | 5,60 | 417-K | Przełącznik dwa komputery-jeden monitor, jedna klawiatura, jedna mysz | 2/08 | brak | |
| 372-K | Mikroprocesorowy sonar samochodowy z baregramem | 3/04 | 6,00 | 4,80 | 418-K | Wzmocniacz słuchawkowy z filtrem antypresence | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 226-K | Układ nadążny za słońcem (Solar Tracker) | 4/04 | brak | | 527-1-K | Biegające światło samochodowe - płytka sterownika | 2/08 | brak | |
| 330-K | Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych | 4/04 | 8,00 | 6,40 | 527-2-K | Biegające światło samochodowe - płytka modułu LED | 2/08 | brak | |
| 368-K | 400W wzmacniacz HEXFET | 4/04 | brak | | 528-K | Wskaźnik promieniowania ultrafioletowego | 2/08 | 6,00 | 4,80 |
| 374-K | Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny | 4/04 | 6,00 | 4,80 | 529-K | Podświetlacz kaloryferowy | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 375-K | Samochodowy 70W Subwoofer cz.1 | 4/04 | brak | | 530-K | Tester pojedynczych ogniw akumulatorowych NiCd i NiH | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 376-K | Sterownik do zgrzewarki | 4/04 | 8,00 | 6,40 | 419-K | Zabezpieczenie wzmacniaczy mocy i głośników | 3/08 | 10,00 | 8,00 |
| 377-K | Przedwzmacniacz gitarowy | 4/04 | 6,00 | 4,80 | 420-K | Generator funkcji - prostokąt, trójkąt, sinus | 3/08 | 10,00 | 8,00 |
| 378-K | Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowniczej | 4/04 | 8,00 | 6,40 | 421-K | Zasilacze 6 w 1 | 3/08 | 6,00 | 4,80 |
| 227-K | Licznik osób w pomieszczeniu ze sterownikiem oświetlenia | 5/04 | 8,00 | 6,40 | 422-K | Przełącznik sensorowy | 4/08 | 6,00 | 4,80 |
| 228-K | Mikroprocesorowy wskaźnik napięcia sieci | 5/04 | 7,00 | 5,60 | 423-K | Jonizator powietrza | 4/08 | 10,00 | 8,00 |
| 379-1-K | Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu | 5/04 | 10,00 | 8,00 | 425-K | Miernik trasy | 4/08 | brak | |
| 379-2-K | Panelowy miernik częstotliwości 1,2GHz, okresu i czasu | 5/04 | 10,00 | 8,00 | 426-K | Programowalny generator impulsów - 8 linii wyj. | 4/08 | 10,00 | 8,00 |
| 380-K | Cyfrowy generator sinus 0,1Hz - 10MHz z krokiem 0,1Hz i 1Hz | 5/04 | 10,00 | 8,00 | 236-K | "Przypieszcacz" wytrawianych płytek | 5/08 | 6,00 | 4,80 |
| 361-K | Samochodowy mostkowy wzmacniacz audio 4 x 30W | 5/04 | 12,00 | 9,60 | 427-1-K | Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł wyświetlacza | 5/08 | 10,00 | 8,00 |
| 382-K | Miernik w.c.z. | 5/04 | 8,00 | 6,40 | 427-2-K | Zasilacz stabilizowany z reg. elektroniczną - moduł sterownika | 5/08 | 10,00 | 8,00 |
| 383-K | Uniwersalny sterownik zdarzeniowy LOGO | 5/04 | 8,00 | 6,40 | 428-K | Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO | 5/08 | 8,00 | 6,40 |
| 229-1-K | Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - układ wykonawczy | 6/04 | 8,00 | 6,40 | 429-K | Kasowiki EPROMÓW | 5/08 | 8,00 | 6,40 |
| 229-2-K | Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok wyświetlacza LED | 6/04 | 8,00 | 6,40 | 238-K | STOP - ZŁODZIEJU czyli zdalne unieruchomienie samochodu | 6/08 | 8,00 | 6,40 |
| 229-3-K | Ster. urządzenia obrotowego anteny UKF - blok mikrokontrolera | 6/04 | 8,00 | 6,40 | 239-K | Wieczny stroboskop | 6/08 | 6,00 | 4,80 |
| 375-K | Samochodowy 70W Subwoofer | 6/04 | 12,00 | 9,60 | 240-K | Zasilacz do wzmacniaczy mocy | 6/08 | 12,00 | 9,60 |
| 384-K | Podręczny terminal | 6/04 | 12,00 | 9,60 | 431-K | Ładowarka akumulatorów 12V | 6/08 | 10,00 | 8,00 |
| 385-K | LOGGER - szpieg klawiatury | 6/04 | 5,00 | 4,00 | 433-K | AVR - JTAG Programator, debugger | 6/08 | 8,00 | 6,40 |
| 386-K | Komora termiczna | 6/04 | 8,00 | 6,40 | 434-K | ARM - JTAG Programator | 6/08 | 6,00 | 4,80 |
| 387-1-K | Softbox do makrofotografii - moduł sterownika | 6/04 | 10,00 | 8,00 | 531-K | Programator ST711e | 6/08 | 12,00 | 9,60 |
| 387-2-K | Softbox do makrofotografii - moduł wykonawczy | 6/04 | 10,00 | 8,00 | 241-K | Nagrzewnica indukcyjna | 1/07 | 8,00 | 6,40 |
| 388-K | Uniwersalny V/A do zasilaczy | 6/04 | 8,00 | 6,40 | 436-K | Wzmocniacz MINIMAX do wszystkiego | 1/07 | 6,00 | 4,80 |
| 230-K | Tester monitorów VGA | 1/05 | 6,00 | 4,80 | 437-K | Rejestrator temperatury z dwoma czujnikami | 1/07 | 8,00 | 6,40 |
| 231-K | Czterokanałowe zdalne sterowanie przez telefon komórkowy | 1/05 | 10,00 | 8,00 | 523-K | Zestaw startowy dla mikrokontrolerów ST711e | 1/07 | brak | |
| 389-K | Zasilacz do CB 13,8V - 20A | 1/05 | 7,00 | 5,60 | 439-K | Samochodowa przetwornica z 12V na 19V do laptopów | 2/07 | 8,00 | 6,40 |
| 390-K | Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 86-110MHz | 1/05 | 10,00 | 8,00 | 440-K | Tester wzmacniaczy operacyjnych | 2/07 | 8,00 | 6,40 |
| 391-K | Prosty koder sygnału stereofonicznego MPX | 1/05 | 8,00 | 6,40 | 441-K | TIMER 555 STARTER KIT | 2/07 | 8,00 | 6,40 |
| 500-1-K | Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł nadajnika | 1/05 | 10,00 | 8,00 | 442-K | M16 starter kit | 2/07 | 7,00 | 5,60 |
| 500-2-K | Trzyprzewodowe ośmiokanałowe zdal.ster. - moduł odbiornika | 1/05 | 9,00 | 7,20 | 443-K | ATTINY26 starter kit | 2/07 | 7,00 | 5,60 |
| 501-K | Układ do nagrywania różnów telefonicznych | 1/05 | 7,00 | 5,60 | 242-K | Miniatury generator częstotliwości wzorcowych | 3/07 | 5,00 | 4,00 |
| 322-K | Ośmiu wyświetlaczy LED sterowanych przez RS232 TTL | 2/05 | brak | | 438-K | CMOS STARTER KIT | 3/07 | 7,00 | 5,60 |
| 392-K | Sterownik wentylatorów do PC i nie tylko | 2/05 | 15,00 | 12,00 | 444-K | Ładowarka akumulatorów NiCd, NiMH, SLA | 3/07 | 10,00 | 8,00 |
| 393-K | Inteligentny sterownik lamp błyskowych | 2/05 | 10,00 | 8,00 | 445-K | Automatyczny włącznik światła mijania | 3/07 | 5,00 | 4,00 |
| 394-K | Sterownik syntezy częstotliwości FM z układem SAA1057 | 2/05 | 10,00 | 8,00 | 446-K | Ośmiokanałowa sonda logiczna TTL/CMOS | 3/07 | 8,00 | 6,40 |
| 507-1-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS | 2/05 | 9,00 | 7,20 | 243-K | USB <=> RS-232 <=> RS-TTL konwerter 6 w 1 | 4/07 | 5,00 | 4,00 |
| 507-2-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS | 2/05 | 9,00 | 7,20 | 447-K | Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów | 4/07 | 6,00 | 4,80 |
| 507-3-K | Miernik współczynnika fali stojącej WFS | 2/05 | 9,00 | 7,20 | 448-K | Zasilacz kamer do monitoringu | 4/07 | 8,00 | 6,40 |
| 395-K | Cyfrowy przedwzmacniacz sterowany pilotem RC5 | 3/05 | 10,00 | 8,00 | 449-K | "Gadający" samochód lub dowolne urządzenie | 4/07 | 10,00 | 8,00 |
| 396-K | Prosty generator sygnałowy 2MHz | 3/05 | 6,00 | 4,80 | 450-K | Analogowy sterownik silnika prądu stałego (PWM) | 4/07 | 9,00 | 7,20 |
| 397-K | Mostkowy wzmacniacz mocy 120W | 3/05 | 9,00 | 7,20 | 451-K | Sterownik elektów laserowych | 4/07 | 6,00 | 4,80 |
| 398-K | Cyfrowe Echo | 3/05 | 15,00 | 12,00 | 452-K | Lampka "BAJER" | 4/07 | 5,00 | 4,00 |
| 508-K | ZAPPER - Urządzenie do niekonwencjonalnego leczenia | 3/05 | 6,00 | 4,80 | 453-K | Programowalna pozytywka | 4/07 | 5,00 | 4,00 |
| 509-K | Wykrywacz kłamstw | 3/05 | brak | | 454-1-K | Wielosiowy sterownik silników krokowych MACH2 - sterownik | 5/07 | 10,00 | 8,00 |
| 510-K | Uniwersalny licznik impulsów | 3/05 | 9,00 | 7,20 | 454-2-K | Wielosiowy sterownik silników krokowych MACH2 - bazowy | 5/07 | 10,00 | 8,00 |
| 511-K | Miernik tętna | 3/05 | 9,00 | 7,20 | 532-K | Lataarka (tester banknotów) | 5/07 | 5,00 | 4,00 |
| 293-K | Beztransformatory zasilacz U _{wy} 5V-240V U _{wd} 5V | 4/05 | 5,00 | 4,00 | 534-K | Miernik wilgotności | 5/07 | brak | |
| 399-K | Programowalny termostat czterokanałowy | 4/05 | 15,00 | 12,00 | 456-K | Interfejs VGA do systemów mikroprocesorowych | 6/07 | 8,00 | 6,40 |
| 400-K | PIEC - wzmacniacz gitarowy | 4/05 | 10,00 | 8,00 | 535-1-K | Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi | 6/07 | 8,00 | 6,40 |
| 401-K | Mikrofon kierunkowy | 4/05 | 5,00 | 4,00 | 535-2-K | Zdalne sterowanie żaluzjami okiennymi | 6/07 | 8,00 | 6,40 |
| 402-K | Warsztatowy symulator napięcia trójfazowego | 4/05 | 15,00 | 12,00 | 245-K | Układ wejściowy do mierników częstotliwości z wejściem TTL | 1/08 | 5,00 | 4,00 |
| 513-K | Elektroniczny stetoskop | 4/05 | 5,00 | 4,00 | 536-K | Słoneczna ładowarka telefonu komórkowego | 1/08 | brak | |
| 514-K | Nadajnik telefoniczny | 4/05 | 8,00 | 6,40 | 600-K | Autom. układ naprzemiennego ładowania dwóch akumulatorów | 1/08 | 9,00 | 7,20 |
| 515-K | Miernik refleksu | 4/05 | 9,00 | 7,20 | 244-K | Mały wzmacniacz w klasie A | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 235-K | Powiadomienie o alarmie przez komórkę | 5/05 | 8,00 | 6,40 | 246-K | Termostat z regulowaną histerezą | 2/08 | 9,00 | 7,20 |
| 403-K | Układ kontroli napięcia trójfazowego | 5/05 | 10,00 | 8,00 | 247-K | Generator kwarcowy 90MHz z kwarcem 10MHz | 2/08 | 5,00 | 4,00 |
| 404-K | Minigenerator funkcyjny-DDS | 5/05 | 8,00 | 6,40 | 249-K | Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny | 3/08 | 8,00 | 6,40 |
| 405-K | Automatyczny programator ISP do AVR | 5/05 | 5,00 | 4,00 | 537-K | Sygnalizator poziomu wody w wannie | 3/08 | 8,00 | 6,40 |
| 512-K | Optyczna czujka ruchu | 5/05 | brak | | 538-K | Elektroniczny odstraszcacz młodzieży | 3/08 | 8,00 | 6,40 |
| 516-K | Skuteczny straszak na psy | 5/05 | 9,00 | 7,20 | 252-K | "Profesjonalny" zakładacz pilotów RTV | 4/08 | 5,00 | 4,00 |
| 517-K | Cyfrowy krokmiernik | 5/05 | 6,00 | 4,80 | 250-K | Zegar binarny | 4/08 | 9,00 | 7,20 |
| 519-K | Mikroprocesorowy "pistolet magnetyczny" | 5/05 | 8,00 | 6,40 | | | | | |
| 406-K | Sterownik do akwarium | 6/05 | 10,00 | 8,00 | | | | | |
| 407-K | Inteligentny termostat | 6/05 | 10,00 | 8,00 | | | | | |
| 408-K | Owocówka czyli jednoręki bandyta | 6/05 | 10,00 | 8,00 | | | | | |
| 409-K | Dyskryminator połączeń telefonicznych | 6/05 | 9,00 | 7,20 | | | | | |
| 518-1-K | Ultradźwiękowy miernik odległości | 6/05 | brak | | | | | | |
| 518-2-K | Ultradźwiękowy miernik odległości | 6/05 | 5,00 | 4,00 | | | | | |
| 520-K | Automatyczny wyłącznik zasilania stanowiska warsztatowego | 6/05 | 6,00 | 4,80 | | | | | |
| 521-K | Szukacz kluczy | 6/05 | 5,00 | 4,00 | | | | | |
| 522-K | Sterownik oświetlenia WC i nie tylko | 6/05 | brak | | | | | | |
| 410-K | Przenośny regulator oświetlenia sterowany pilotem w kodzie RC5 | 1/06 | 8,00 | 6,40 | | | | | |
| 411-K | Czterokanałowy DIMMER | 1/06 | 10,00 | 8,00 | | | | | |
| 412-K | Regulator mocy lutownicy transformatorowej | 1/06 | 9,00 | 7,20 | | | | | |
| 413-K | Stereofoniczny wzmacniacz mocy do komputerów PC | 1/06 | 9,00 | 7,20 | | | | | |
| 523-K | Stress meter | 1/06 | 5,00 | 4,00 | | | | | |

Płytki drukowane do układów z Elektroniki Hobby

| A | B | C | D | E |
|--------|---|------|-------|------|
| 1000 | Alarm telefoniczny | 1/08 | 10,00 | 8,00 |
| 1001 | Minisyntezator efektów dźwiękowych | 1/08 | 5,00 | 4,00 |
| 1002_1 | Woltomierz LED do samochodu (pl.LED) | 1/08 | 3,00 | 2,40 |
| 1003 | Prosty tester tranzystorów bipolarnych | 1/08 | 8,00 | 6,40 |
| 1004 | Stroboskop 120J | 1/08 | 10,00 | 8,00 |
| 1004_1 | Stroboskop 120J-pl.palnika | 1/08 | 3,00 | 2,40 |
| 1007 | Mikroprocesorowy regulator temperatury w akwarium | 2/08 | 10,00 | 8,00 |
| 1012_1 | Prosty miniwzmacniacz (wersja SMD) | 3/08 | 6,00 | 4,80 |
| 1013_1 | Procesor DOLBY SURROUND (pl.LED) | 3/08 | 3,00 | 2,40 |
| 1014 | Sygnalizator stanu rozładowania baterii lub akumulatora | 3/08 | 5,00 | 4,00 |
| 1016 | Tester czujek i syfikatorów | 3/08 | 8,00 | 6,40 |

135-K



Wysokiej klasy przedwzmacniacz ze sterowaniem mikroprocesorowym. Prezentowany układ jest wysokiej klasy przedwzmacniaczem nadającym się do współpracy i publikacji w kolumnach 16 kolumnami mocy 015-K, 010-K, 107-K. Oprócz dobrej współpracy z wyjściem wyjściowym układem przedwzmacniacz jest wyposażony w wyjście LCI i pikt.

CENA: 109,00zł

140-K



Zamek transponderowy

Układ zamek transponderowy jest prostym układem umożliwiającym dostęp do 40-tych kolumn do elektronicznego podświetlenia. Układ może również zastosować do innych celów, takich jak identyfikacja pojazdów w małej formie, identyfikacja pojazdów z automatycznym odczytem danych. Po naciśnięciu przycisku programowy układ może współpracować z dowolnym komputerem wyposażonym w złącze RS232C. W układzie zestawu nie wchodzi czepki (MD-1).

CENA: 55,00

142-K



Tani immobilizer samochodowy

Tani immobilizer jest prostym układem zabezpieczającym posiadanie samochodu przed kradzieżą. Mało swojej prostoty, spełnia funkcje znacznie lepsze, jak np. budowanie i dwójki układy ramowanych firm.

CENA: 34,00zł

143-K



Lampa do ciemni fotograficznej

Profesjonalna lampa do ciemni fotograficznej. Emituje światło z 93 diod LED o długości 565-560nm. W układzie zestawu nie wchodzi obrotowa.

CENA: 55,00zł

144-K



Strach na krety

Własności diod LED i przybawionych układów tworzą się z innymi i niesymetrycznymi zainstalowanymi zainstalowanymi. Połączenie kąt jest pod obrotową, nie widać światła na kolumnach. Jednak w czasie jest elektronika. Zaprojektowano programowy układ ograniczający obrotową przybawioną przez to kierunek.

CENA: 31,00zł

145-K



Dotykowy regulator oświetlenia

Prezentowany układ dotykowego regulatora oświetlenia podawany jest mechanizmem części (funkcjonalnym) do zainstalowania lub zainstalowania na kolumnach oświetlenia. Regulacja odbywa się poprzez dotyk palcem sensora. Również naciskanie i wyłączenie światła odbywa się poprzez dotyk sensora.

CENA: 45,00zł

146-K



Mostkowy gigant - do 1000W

Do najłatwiejszych diod przeliczanych niezbędny jest wzmacniacz o dużej mocy wyjściowej. Zbudowanie takiego wzmacniacza o mocy 1000W jest niemożliwe. Łącznie, o największym jest jednym zainstalowanym jest zainstalowanym diodach wzmacniacz pracujący w układzie mostkowym. Aby ten wzmacniacz pracował poprawnie, niezbędny jest jednak prezentowany układ mostka. Mostek doskonale współpracuje z zestawem 107-K.

CENA: 19,00zł

147-K



Inteligentny kasownik pamięci EPROM

Kasowanie pamięci EPROM jest niezbędnym zajęciem, szczególnie ciągle sprowadzanie czy pamięć została już skasowana czy jeszcze coś w niej zostało. Rozwiązaniem tego problemu jest prezentowany układ. Zbudowany układ jest ciągle kasownikiem pamięci EPROM. W momencie gdy przycisk zostanie naciśnięty, kasownik sam kasuje o tym fakcie pamięć.

CENA: 85,00zł

148-K



Wzmacniacz samochodowy 2 x 70W

Mała jest duża moc podzespołu w układzie samochodowym. Długość fabrycznego wzmacniacza samochodowego są bardzo drogie, choć wykonane są na ogólnie dostępnych podzespołach. Dla tych, co chcą trochę zoszczędzić, a jednocześnie mieć satysfakcję i własnoręcznie zbudować kolumny mocy, proponujemy powyższy zestaw. W układzie zestawu nie wchodzi radiator.

CENA: 126,00zł

150-K



Warsztatowy generator funkcji

Generator jest niezbędnym przyrządem w każdej pracowni elektroniki, czy to amatorskiej, czy to profesjonalnej. Prezentowany układ jest prostym generatorem napięcia prostokątnego, sinusoidalnego i trójkątnego. Zakres pracy generatora wynosi od 0,2Hz do 200kHz.

CENA: 109,00zł

151-K



Antyplaskowa

Plaski i niesymetryczny układ wyjściowy zainstalowany na kolumnach pion elektroniki. Bardzo mało jest zestawów układów wyjściowych zainstalowanych podzespołach. Proponujemy układ umożliwiający wyjście podzespołu, który może być zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 35,00zł

152-K



Rozładowarka ogniw NiCd

Układowa rozładowarka ogniw NiCd. W układzie zestawu nie wchodzi obrotowa. Układ jest zainstalowany w naszym domu lub biurze.

CENA: 29,00zł

154-K



Elektroniczna książka telefoniczna z automatycznym wybieraniem numeru

Prezentowane w artykule elektroniczna książka telefoniczna ma za zadanie zastąpić tradycyjny notes telefoniczny. Jej wyjątkowość polega na tym, że w układzie pamięć numerów telefonów, posiada ich tylko wybieranie, gdy jest podłączona do linii telefonicznej i telefonu.

CENA: 109,00zł

156-K



Komputerowy złącznik/wyłącznik urządzeń

Jest to bardzo dobry kolumny wykorzystujący nasz komputer do zainstalowania i wyłączenia dowolnego urządzenia np. lampy, telewizora, magnetowidu. Opcyjnie może być zainstalowany również, że układ jest zainstalowany uniwersalny.

CENA: 30,00zł

157-K



Układ ostrzegający o goliadzi

Układ ostrzegający jest najprostszy dla kolumny. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi. W samochodach wysokiej klasy standardowo montowane są czujniki goliadzi. Jednak nie każdego stać na taki samochód. Aby każdego stać na zakup i wykonanie prezentowanego czujnika.

CENA: 19,00zł

159-K



Układ zabezpieczający kolumny głośnikowe

Kolumny głośnikowe są drogie, nawet wykonane we własnym zakresie. Jednym z najprostszych sposobów uszkodzenia jest połączenie się prądu stałego na wyjście wzmacniacza, a w kolumnach głośnikowych w podłączonych kolumnach. Aby nie dopuścić do takiej sytuacji, proponujemy układ, który w razie uszkodzenia wzmacniacza mocy odłącza kolumny od uszkodzonego kanału.

CENA: 29,00zł

161-K



Miernik do bezinwazyjnego pomiaru prądu

Bezinwazyjny miernik do pomiaru prądu umożliwia pomiar prądu, do 31A. A po przesłaniu nawet większych. Miernik może zostać zastosowany przy pomiarze prądu akumulatora w samochodzie lub przy pomiarze prądu w przetwornicach lub UPS-ach.

CENA: 68,00zł

163-K



Sterownik oświetlenia choinki

Z roku na rok świętowanie choinki są coraz bardziej kolorowe i przepiękne w najróżniejszych efektach świetlnych. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi.

CENA: 40,00zł

164-K

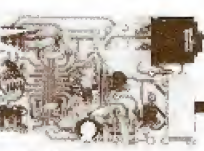


Kompas elektroniczny

Do odczytania kompasu nie trzeba przekonywać. Każdy wie, że jest to bardzo użyteczne narzędzie. My proponujemy kompas elektroniczny. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi.

CENA: 50,00zł

165-K



Subminiaturowy odbiornik FM

Subminiaturowy odbiornik FM umożliwia odbiór programów nadawanych w paśmie UKF. Praca automatycznie wyłączenia stacji. Jest zasilany z dwóch baterii 1,5V (galwanizacji). Ma również mały wyświetlacz, a przede wszystkim duży jasny ekran.

CENA: 26,00zł

166-K



Prosty regulator CO

Prezentowany regulator centralnego ogrzewania (CO) umożliwia automatyczną regulację temperatury w pomieszczeniu, w którym znajduje się ten rodzaj grzejnika. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi.

CENA: 30,00zł

167-K



Samochodowa przetwornica 12V/220V/100VA

Jak sama nazwa wskazuje prezentowana przetwornica idealnie nadaje się do zastosowań turystycznych, np. zasilanie kamery, zasilanie odbiornika TV. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi.

CENA: 55,00zł

168-K



Mikroprocesorowy dwupunktowy miernik temperatury

Pomiar temperatury w większym niż jeden miejscu, powoduje konieczność zastosowania układu do dwóch niezależnych pomiarów. Zastosowanie mikrokontrolera rodziny 516221 oraz wyświetlacza alfanumerycznego LCD pozwala na ograniczenie zewnętrznych elementów do minimum.

CENA: 79,00zł

169-K



Alarm z powiadomieniem telefonicznym

W dzisiejszych czasach alarm w mieszkaniu to konieczność, aby nie powiadomić o kradzieży. Wkład w tym czasie dochodzi do największych słuchaczy i najprostszy zainstalowany przez goliadzi.

CENA: 199,00zł

174-K



Regulator temperatury dla fotografików

Jak sama nazwa wskazuje, układ służy do kontroli temperatury podczas procesu wywoływania zdjęć. Układ jest prosty w budowie, a wykonanie go może nawet osoba, która z elektroniką nie ma wiele wspólnego.

CENA: 90,00zł

176-K



Mikroprocesowa ładowarka akumulatorów

Prezentowana ładowarka umożliwia ładowanie ogniw niklowo-kadmowych o pojemności do 1,5Ah.

CENA: 39,00zł

181-K



Precyzyjny regulator mocy PWM

Prezentowany regulator PWM idealnie nadaje się do regulacji wszystkich urządzeń elektrycznych, w których zachodzi potrzeba regulacji mocy np. latarki, grzałki obrotowej, żarówki itp. w układach, w których moc pobierana nie przekracza 100W.

CENA: 44,00zł

182-K



Elektroniczny strach na zwierzęta

Układ jest jednym z najprostszych straszków na zwierzęta. Jego zadaniem jest ochrona ogrodu, działki i zabudowy przed owadami, małymi gryzoniem, ptakami, psami, kotami oraz szkodnikami i jelskimi.

CENA: 75,00zł

215-K

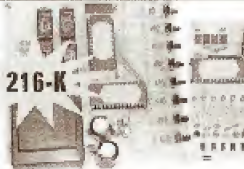


Symulator sprzętowy procesora 89C51

Symulator umożliwia skrócenie czasu pisania oprogramowania do minimum. Programowanie symulowane odbywa się z łącza COM. Dzięki takiemu rozwiązaniu nie musimy za każdym razem uruchamiać i uaktualniać mikrokontrolera do programatora, a następnie do uruchamianego układu.

CENA: 149,00zł

216-K



Ośmiokanałowy przełącznik antenowy dla radioamatorów i krótkofalowców

Przełącznik umożliwia podłączenie jednym przewodem koncentrycznym do trzech różnych anten do łącznego transceivera. Sterowanie przełączaniem anten odbywa się poprzez linię sygnałową przewodów elektrycznych.

CENA: 116,00zł

218-K



555 - Bariera na podczerwień

Układ może znaleźć zastosowanie przy sygnalizacji wchodzących osób do mieszkania, sklepu lub innego pomieszczenia, w którym się nie przebywa. Układ jest bardzo prosty w montażu i zasilany z baterii + 9V.

CENA: 29,00zł

345-K



Miernik indukcyjności 1µH - 100mH

Oprócz mierzenia pojemności, drugą ważną wielkość przyrządem jest miernik indukcyjności. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar pojemności od 1µH do 100nH.

CENA: 70,00zł

346-K



Izolator galwaniczny do LPT

Przy budowie lub testowaniu układu, który ma być połączony do komputera przez łącze LPT (25-pinowe), niedołączony elementem jest izolator galwaniczny. Zapewni on ochronę złącza komputera przed każdym uszkodzeniem.

CENA: 58,00zł

319-K



Programator 68C05

Układ jest jedynym programatorem 68C05 do samodzielnego montażu o parametrach technicznych profesjonalnego programatora za kilkanaście złotych. Wskazanie błędów przy programowaniu jest możliwe dzięki wyświetlaczowi LED. Programator powstał na bazie znanego programatora 68C05 i umożliwia programowanie następujących układów: 1809, 2009, 22710, 22711, 1801, 6802, 28C712.

CENA: 59,00zł

1005-K



Dwukanałowy, logarytmiczny wskaźnik poziomu napięcia m.c.z. z wyświetlaczem LED

Tródkanałowy logarytmiczny wskaźnik można zastosować w konstruowanym lub już posiadanym sprzęcie mierzonym. Układ został zaprojektowany do skanowania sygnału słuchu. Układ posiada możliwość ustawienia regulacji czułości wejścia kanału lewego i prawego.

CENA: 49,00zł

320-K



Zdalnie sterowany stroboskop

Szybkość działania stroboskopa ustala się za pomocą potencjometru. My porównujemy pełne sterowanie stroboskopem za pomocą dwukolorowego pilota posiadającego w końcu BCS. Przy pomocy pilota można włączyć/wyłączyć stroboskop, zmienić częstotliwość błysków i zapamiętać ustawioną częstotliwość.

CENA: 69,00zł

323-K



Tester siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED

Tester umożliwia testowanie siedmiosegmentowych wyświetlaczy LED. Rozpoznanie wspólnego katody/anody jest automatyczne. Można również sprawdzić, czy wszystkie wyświetlacze świecą przy pracy statycznej i multiplexowej.

CENA: 29,00zł

324-K



Super frekwencja

Jest to gotowy w swoim rodzaju funktor do zobaczania wyniku na 80 diodach LED. Układ umożliwia testowanie wszystkich układów - MULTITEK, DUEY, LUTIN, CIS, PRES, LUTIN, ZAKADY, SARCINIE, TMAU, SŁUCHOWY NUMERIK oraz testowanie typów testowania.

CENA: 59,00zł

325-K



Programowany timer 1sek - 999sek, lub 1min - 999min

Układ timera został zaprojektowany na czyszczenie częstotliwości. Jak sama nazwa wskazuje, timer to urządzenie, które odlicza czas od zadanej wartości do 0. Po osiągnięciu zera układ odłącza transceptor.

CENA: 38,00zł

326-K



Profesjonalny programator AVR - ISP

Wieloletni doświadczenia w programowaniu mikrokontrolerów AVR były już opisywane. Należy pamiętać, że nie chodzi o współpracę z popularnymi programami, takimi jak BASCOM czy AVR Studio. Profesjonalny programator jest dedykowany przez firmę ATMEL. W każdej poważniejszej aplikacji można z listy wybrać AVR-ISP PROGRAMMER.

CENA: 39,00zł

328-K



6-kanalowe centrum alarmowe

Ochrona własnego mienia staje się koniecznością. Proponowane centrum alarmowe idealnie nadaje się do zastosowania w domach, mieszkalniach lub małych zakładach pracy. Do centrum maksymalnie można podłączyć 12 czujników.

CENA: 95,00zł

1013-K



Procesor DOLBY SURROUND TM

DOLBY SURROUND TM jest to najlepszy z znanym najbardziej nowoczesnych systemów do przetwarzania dźwięku. W chwili obecnej nawet przy komputerowym umiarkowaniu dźwięku w systemie DOLBY SURROUND, jednak byśmy mogli cieszyć się tym samym brzmieniem, niezbędny jest przetwornik dźwięku.

CENA: 104,00zł

329-K



Separator galwaniczny RS232

Jak sama nazwa wskazuje, układ ten służy do oddzielenia galwanicznego dysku RS232 w komputerze od przyłączonego urządzenia. Separator niezbędny jest podczas uruchamiania urządzeń współpracujących z dyskiem RS232. Można go zastosować do każdego typu komputera wyposażonego w port dysku.

CENA: 88,00zł

331-K



Uniwersalny tester I2C

Część więcej układów scalonych wyposażonych jest w interfejs I2C. Proponowany tester umożliwia sprawdzanie dowolnego układu z interfejsem I2C. Wyposażony komputer z uruchomionym dowolnym terminalem, bieżący czas i odczytanie uniwersalnego tester I2C, aby przelecieć lub sprawdzić działanie dowolnego układu.

CENA: 33,00zł

333-K



Miernik częstotliwości do generatorów funkcji 1Hz-50MHz

Generator funkcji bez miernika częstotliwości to tylko poł generatora. Zaprojektowany miernik umożliwia pomiar sygnałów TTL o częstotliwości od 1Hz do 50MHz, czyli idealnie nadaje się do warsztatowego generatora funkcji np. 150-K.

CENA: 65,00zł

334-K



Tele-sig

Podobnie jak w telefonach to się nowego. Najciekawsze przedłużenie wybierania numeru lub kodu zawsze wiele emocji. Tele-sig umożliwia identyfikację numerów, z których łączą się domownicy, pod warunkiem że posiadasz aparat telefoniczny z wybieraniem domowym - DTMF.

CENA: 98,00zł

335-K



Przystawka do programatora AVR-ISP

Przystawka służy doposażeniu programatora AVR-ISP w studium DUE. Jest niezbędna narzędziem przy programowaniu większej ilości AVR tym samym dany. Współpracuje z profesjonalnym programatorem AVR-ISP system 326-K.

CENA: 89,00zł

337-K



Miernik dużych pojemności 1pF-50000uF

Miernik dużych pojemności umożliwia pomiar kondensatorów od 10pF-50000uF. Po zakończeniu i zerowaniu z przetożem pomiarowym miernik mierzy pojemność od 1pF.

CENA: 71,00zł

1015-K



Programator ST62T10 i ST62T20

Właściwie w 30 mekchaz, nie przewidywało się zapewnienie się elektroniki, przewidziane przez władze niemieckie. Jedyną pierwszą krok, jakie trzeba zrobić w tym kierunku, jest zakup lub budowa własnego programatora. Jest zakup nawet najprostszy programator, to wydobył komputera 310d. My proponujemy własny prosty programator układów mikroprocesorowych ST62T10, ST62T20 za ulaski wspaniałej kasy.

CENA: 39,00zł

338-K



Symulator obecności domowników

Symulator młodzi lub wyłącza ctery urządzenia elektryczne. Można to być lampka nocna, telewizor lub zasilanie pilok. Symulator wyposażony jest w zegar czasu rzeczywistego i wyświetlacz LED.

CENA: 93,00zł

339-K



Tester aparatów telefonicznych i kodu DTMF

Tester umożliwia sprawdzenie aparatu telefonicznego pracującego w systemie DTMF. Testowanie jest szybkie i proste. Wyposażony może napięcia zasilania od +12V do +24V i czułości czynnika obrotu testera. Oprócz testowania aparatów telefonicznych umożliwia sprawdzanie kodu DTMF wysłanego przez dowolne urządzenie.

CENA: 45,00zł

341-K



Autonomiczna 7-bitowa kopirarka EEPROM 24Cxx

Kopirarka służy do automatycznego kopiowania siedmiu bajtów szeregowych EEPROM 24C01, 02, 04, 08, 16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024. Oprócz kopiowania można również zwrócić, czy sprawdzić, czy kopiowano dane są poprawne. Szybko kopiowania siedmiu bajtów jest tylko sam, jak czas kopiowania jednej bajtu.

CENA: 59,00zł

342-K



Czterokanałowe efekty dyskotekowe

Efekty świetne są niezmiennym elementem każdej dyskoteki. Również w czasie domowego sprzątania wiele radości. Zaprojektowany układ jest jedynym w swoim rodzaju. "Czterokanałowe efekty dyskotekowe" są łatwe w montażu, uruchomieniu i są zasilane +12V!!!

CENA: 39,00zł

343-K



Wskaźnik natężenia światła

Wskaźnik natężenia światła ma wiele zastosowań, czy jest na przykład praca, czy zmiana się w zależności od, od pracy dnia. Do zobaczenia natężenia światła służy tylko składające się z 10 diod LED.

CENA: 35,00zł

344-K

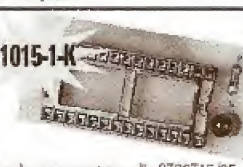


Zdalnie sterowana karta przekaźników mocy

Karta przekaźników umożliwia zdalne sterowanie znanymi mieszkalnymi odbiornikami dużej mocy. Sterowanie odbywa się z pilota pracującego w końcu BCS. Układ testowany był do sterowania podświetleniem w studiu fotograficznym, jednak nie ma strasza przeszkody, by sterować dowolnymi urządzeniami.

CENA: 95,00zł

1015-1-K



Adapter do programatora - dla ST62T15/25

Jedynym jego pod zastąpieniem możliwości użytkownika 1015-1-K, programator mikrokontrolerów ST62T10/20. Adapter daje nam możliwość dodatkowego zaprogramowania mikrokontrolerów ST62T15 i ST62T25.

CENA: 9,00zł

347-K



Wielocenne lampki choinkowe

Programowany lampki choinkowe wykonane są z 40 sztuk diod LED. Są to elementy światła LED z regulowaną częstotliwością migania. Sterowanie jest z generatora liczb losowych. Cały układ zasilany jest z 24V.

CENA: 55,00zł

348-K



Bezprzewodowy mikrofon - MINI

Mikrofon bezprzewodowy zawsze cieszył się dostateczną dalekością. Szczególnie te proste, które łatwo zmontować i uruchomić. Wskazywaliśmy na bezprzewodowy mikrofon jest proporcjonalnie układ. Maksymalny zasięg mikrofonu 30m.

CENA: 17,00zł

377-K



Przedwzmacniacz gitarowy

Jest to układ prosty do wykonania nawet dla początkującego elektronika. Przedwzmacniacz został tak zaprojektowany, aby po montażu nie było potrzeby żadnej regulacji. Wykazuje napięcie zasilania, końcówki mocy i głośno.

CENA: 38,00zł

378-K



Mikroprocesorowy sterownik stacji lutowiczej

Stacja lutowicza - to takie urządzenie, które pozwala ustawić i kontrolować temperaturę grzałki lutowiczej. Wykownik może ustawić temperaturę od 150°C do 450°C. Aktualna temperatura wyświetlana jest na trzycyfrowym wyświetlaczu LED.

CENA: 65,00zł

330-K



Miernik mocy wyjściowej wzmacniaczy akustycznych

Za pomocą miernika można zmierzyć moc ciepłą, jaką może dostarczyć badany wzmacniacz. Zakres pomiarowy miernika wynosi od 1W do 3600W RMS.

CENA: 54,00zł

349-K



Włącznik na klawisz

Włącznik na klawisz włącza lub wyłącza dowolne urządzenie elektryczne, gdy klawisz zostanie wciśnięty. Budowa włącznika jest bardzo prosta i każdy może go zmontować i uruchomić, aby go używać w domu lub w pracy.

CENA: 19,00zł

384-K



Podręczny terminal

Terminal przystosowany jest do uruchomienia układów/urządzeń wyposażonych w port RS232. Można go również wykorzystać jako odbiór terminali przystosowanych do sieci Modbus, LON, IEC. Terminal został wyposażony w wyświetlacz 2"16 znaków oraz klawiaturę.

CENA: 95,00zł

363-K



Programowany miernik częstotliwości 50MHz

Programowany miernik częstotliwości posiada 50MHz rozdzielczości. Miernik umożliwia pomiar częstotliwości i jej obrotów. Na zmierzony częstotliwości można wykonać cztery działania: mnożenie, dzielenie, odjęcie, dodanie.

CENA: 74,00zł

354-K



Tester kabli UTP i nie tylko

Tester ułatwi życie każdemu, kto ma do czynienia z sieciami komputerowymi, ale również przyjdzie się do testowania kabli telefonowych i wszystkich innych, które mają 4 lub więcej par przewodów.

CENA: 49,00zł

355-K



Sterownik pieca opałowego CO

W domu bezpieczeństwo każdy chce jak najmniej zapłacić, również za ogrzewanie. Prezentowany sterownik może się do tego przyczynić. Sterownik współpracuje z piecami opalonymi gazem (gaz ziemny, gaz, drewno itp.). Urządzenie sterowanie wentylatorem i pompą wodną.

CENA: 115,00zł

368-K



400W wzmacniacz HEXFET

Jest to bardzo duży moc, ten wzmacniacz jest na pewno dla Ciebie. Na wyjściu parametry przy dużej mocy i niskich kosztach. Odbiór sygnału od sterownika 100mV. Długość sterowania poniżej 1.1s dla pełnej mocy.

CENA: 149zł

376-K



Sterownik do zgrzewarki

Krótko sterownik można w bardzo prosty sposób wykonać zgrzewarkę. Wykazuje dokładny transformator, tryb pracy i stan diody. Moc zgrzewarki uzależniona będzie od zastosowanego transformatora i może wynosić od setek watów do setek kilowatów.

CENA: 39,00zł

374-K



Telefoniczna karta chip'owa jak klucz elektroniczny
Zużyte karty telefoniczne można wykorzystać jak klucze elektroniczne. Opracowany czynniki kontrolni zapamiętują niepowtarzalne numery serijne (do 32 karte). Po włożeniu autoryzowanej karty do czytnika następuje odblokowanie urządzenia, który może sterować np. bramkami.

CENA: 44,00zł

390-K



Nadajnik UKF FM - 4W dla zakresu 88-110MHz
Dobrym nadajnikiem UKF to słuch. Ten nie tylko ma dobrą formę, ale również może współpracować z syntezą częstotliwości i kodem STEREO.

CENA: 82,00zł

364-K



Rozwojowy programator AT89C51

Programator programuje następujące mikrokontrolery firmy ATMEL: AT89C51, AT89C52, AT89C53, AT89C54, AT89C55, AT89C56, AT89C57, AT89C58, AT89C59, AT89C60, AT89C61, AT89C62, AT89C63, AT89C64, AT89C65, AT89C66, AT89C67, AT89C68, AT89C69, AT89C70, AT89C71, AT89C72, AT89C73, AT89C74, AT89C75, AT89C76, AT89C77, AT89C78, AT89C79, AT89C80, AT89C81, AT89C82, AT89C83, AT89C84, AT89C85, AT89C86, AT89C87, AT89C88, AT89C89, AT89C90, AT89C91, AT89C92, AT89C93, AT89C94, AT89C95, AT89C96, AT89C97, AT89C98, AT89C99, AT89C100, AT89C101, AT89C102, AT89C103, AT89C104, AT89C105, AT89C106, AT89C107, AT89C108, AT89C109, AT89C110, AT89C111, AT89C112, AT89C113, AT89C114, AT89C115, AT89C116, AT89C117, AT89C118, AT89C119, AT89C120, AT89C121, AT89C122, AT89C123, AT89C124, AT89C125, AT89C126, AT89C127, AT89C128, AT89C129, AT89C130, AT89C131, AT89C132, AT89C133, AT89C134, AT89C135, AT89C136, AT89C137, AT89C138, AT89C139, AT89C140, AT89C141, AT89C142, AT89C143, AT89C144, AT89C145, AT89C146, AT89C147, AT89C148, AT89C149, AT89C150, AT89C151, AT89C152, AT89C153, AT89C154, AT89C155, AT89C156, AT89C157, AT89C158, AT89C159, AT89C160, AT89C161, AT89C162, AT89C163, AT89C164, AT89C165, AT89C166, AT89C167, AT89C168, AT89C169, AT89C170, AT89C171, AT89C172, AT89C173, AT89C174, AT89C175, AT89C176, AT89C177, AT89C178, AT89C179, AT89C180, AT89C181, AT89C182, AT89C183, AT89C184, AT89C185, AT89C186, AT89C187, AT89C188, AT89C189, AT89C190, AT89C191, AT89C192, AT89C193, AT89C194, AT89C195, AT89C196, AT89C197, AT89C198, AT89C199, AT89C200, AT89C201, AT89C202, AT89C203, AT89C204, AT89C205, AT89C206, AT89C207, AT89C208, AT89C209, AT89C210, AT89C211, AT89C212, AT89C213, AT89C214, AT89C215, AT89C216, AT89C217, AT89C218, AT89C219, AT89C220, AT89C221, AT89C222, AT89C223, AT89C224, AT89C225, AT89C226, AT89C227, AT89C228, AT89C229, AT89C230, AT89C231, AT89C232, AT89C233, AT89C234, AT89C235, AT89C236, AT89C237, AT89C238, AT89C239, AT89C240, AT89C241, AT89C242, AT89C243, AT89C244, AT89C245, AT89C246, AT89C247, AT89C248, AT89C249, AT89C250, AT89C251, AT89C252, AT89C253, AT89C254, AT89C255, AT89C256, AT89C257, AT89C258, AT89C259, AT89C260, AT89C261, AT89C262, AT89C263, AT89C264, AT89C265, AT89C266, AT89C267, AT89C268, AT89C269, AT89C270, AT89C271, AT89C272, AT89C273, AT89C274, AT89C275, AT89C276, AT89C277, AT89C278, AT89C279, AT89C280, AT89C281, AT89C282, AT89C283, AT89C284, AT89C285, AT89C286, AT89C287, AT89C288, AT89C289, AT89C290, AT89C291, AT89C292, AT89C293, AT89C294, AT89C295, AT89C296, AT89C297, AT89C298, AT89C299, AT89C300, AT89C301, AT89C302, AT89C303, AT89C304, AT89C305, AT89C306, AT89C307, AT89C308, AT89C309, AT89C310, AT89C311, AT89C312, AT89C313, AT89C314, AT89C315, AT89C316, AT89C317, AT89C318, AT89C319, AT89C320, AT89C321, AT89C322, AT89C323, AT89C324, AT89C325, AT89C326, AT89C327, AT89C328, AT89C329, AT89C330, AT89C331, AT89C332, AT89C333, AT89C334, AT89C335, AT89C336, AT89C337, AT89C338, AT89C339, AT89C340, AT89C341, AT89C342, AT89C343, AT89C344, AT89C345, AT89C346, AT89C347, AT89C348, AT89C349, AT89C350, AT89C351, AT89C352, AT89C353, AT89C354, AT89C355, AT89C356, AT89C357, AT89C358, AT89C359, AT89C360, AT89C361, AT89C362, AT89C363, AT89C364, AT89C365, AT89C366, AT89C367, AT89C368, AT89C369, AT89C370, AT89C371, AT89C372, AT89C373, AT89C374, AT89C375, AT89C376, AT89C377, AT89C378, AT89C379, AT89C380, AT89C381, AT89C382, AT89C383, AT89C384, AT89C385, AT89C386, AT89C387, AT89C388, AT89C389, AT89C390, AT89C391, AT89C392, AT89C393, AT89C394, AT89C395, AT89C396, AT89C397, AT89C398, AT89C399, AT89C400, AT89C401, AT89C402, AT89C403, AT89C404, AT89C405, AT89C406, AT89C407, AT89C408, AT89C409, AT89C410, AT89C411, AT89C412, AT89C413, AT89C414, AT89C415, AT89C416, AT89C417, AT89C418, AT89C419, AT89C420, AT89C421, AT89C422, AT89C423, AT89C424, AT89C425, AT89C426, AT89C427, AT89C428, AT89C429, AT89C430, AT89C431, AT89C432, AT89C433, AT89C434, AT89C435, AT89C436, AT89C437, AT89C438, AT89C439, AT89C440, AT89C441, AT89C442, AT89C443, AT89C444, AT89C445, AT89C446, AT89C447, AT89C448, AT89C449, AT89C450, AT89C451, AT89C452, AT89C453, AT89C454, AT89C455, AT89C456, AT89C457, AT89C458, AT89C459, AT89C460, AT89C461, AT89C462, AT89C463, AT89C464, AT89C465, AT89C466, AT89C467, AT89C468, AT89C469, AT89C470, AT89C471, AT89C472, AT89C473, AT89C474, AT89C475, AT89C476, AT89C477, AT89C478, AT89C479, AT89C480, AT89C481, AT89C482, AT89C483, AT89C484, AT89C485, AT89C486, AT89C487, AT89C488, AT89C489, AT89C490, AT89C491, AT89C492, AT89C493, AT89C494, AT89C495, AT89C496, AT89C497, AT89C498, AT89C499, AT89C500, AT89C501, AT89C502, AT89C503, AT89C504, AT89C505, AT89C506, AT89C507, AT89C508, AT89C509, AT89C510, AT89C511, AT89C512, AT89C513, AT89C514, AT89C515, AT89C516, AT89C517, AT89C518, AT89C519, AT89C520, AT89C521, AT89C522, AT89C523, AT89C524, AT89C525, AT89C526, AT89C527, AT89C528, AT89C529, AT89C530, AT89C531, AT89C532, AT89C533, AT89C534, AT89C535, AT89C536, AT89C537, AT89C538, AT89C539, AT89C540, AT89C541, AT89C542, AT89C543, AT89C544, AT89C545, AT89C546, AT89C547, AT89C548, AT89C549, AT89C550, AT89C551, AT89C552, AT89C553, AT89C554, AT89C555, AT89C556, AT89C557, AT89C558, AT89C559, AT89C560, AT89C561, AT89C562, AT89C563, AT89C564, AT89C565, AT89C566, AT89C567, AT89C568, AT89C569, AT89C570, AT89C571, AT89C572, AT89C573, AT89C574, AT89C575, AT89C576, AT89C577, AT89C578, AT89C579, AT89C580, AT89C581, AT89C582, AT89C583, AT89C584, AT89C585, AT89C586, AT89C587, AT89C588, AT89C589, AT89C590, AT89C591, AT89C592, AT89C593, AT89C594, AT89C595, AT89C596, AT89C597, AT89C598, AT89C599, AT89C600, AT89C601, AT89C602, AT89C603, AT89C604, AT89C605, AT89C606, AT89C607, AT89C608, AT89C609, AT89C610, AT89C611, AT89C612, AT89C613, AT89C614, AT89C615, AT89C616, AT89C617, AT89C618, AT89C619, AT89C620, AT89C621, AT89C622, AT89C623, AT89C624, AT89C625, AT89C626, AT89C627, AT89C628, AT89C629, AT89C630, AT89C631, AT89C632, AT89C633, AT89C634, AT89C635, AT89C636, AT89C637, AT89C638, AT89C639, AT89C640, AT89C641, AT89C642, AT89C643, AT89C644, AT89C645, AT89C646, AT89C647, AT89C648, AT89C649, AT89C650, AT89C651, AT89C652, AT89C653, AT89C654, AT89C655, AT89C656, AT89C657, AT89C658, AT89C659, AT89C660, AT89C661, AT89C662, AT89C663, AT89C664, AT89C665, AT89C666, AT89C667, AT89C668, AT89C669, AT89C670, AT89C671, AT89C672, AT89C673, AT89C674, AT89C675, AT89C676, AT89C677, AT89C678, AT89C679, AT89C680, AT89C681, AT89C682, AT89C683, AT89C684, AT89C685, AT89C686, AT89C687, AT89C688, AT89C689, AT89C690, AT89C691, AT89C692, AT89C693, AT89C694, AT89C695, AT89C696, AT89C697, AT89C698, AT89C699, AT89C700, AT89C701, AT89C702, AT89C703, AT89C704, AT89C705, AT89C706, AT89C707, AT89C708, AT89C709, AT89C710, AT89C711, AT89C712, AT89C713, AT89C714, AT89C715, AT89C716, AT89C717, AT89C718, AT89C719, AT89C720, AT89C721, AT89C722, AT89C723, AT89C724, AT89C725, AT89C726, AT89C727, AT89C728, AT89C729, AT89C730, AT89C731, AT89C732, AT89C733, AT89C734, AT89C735, AT89C736, AT89C737, AT89C738, AT89C739, AT89C740, AT89C741, AT89C742, AT89C743, AT89C744, AT89C745, AT89C746, AT89C747, AT89C748, AT89C749, AT89C750, AT89C751, AT89C752, AT89C753, AT89C754, AT89C755, AT89C756, AT89C757, AT89C758, AT89C759, AT89C760, AT89C761, AT89C762, AT89C763, AT89C764, AT89C765, AT89C766, AT89C767, AT89C768, AT89C769, AT89C770, AT89C771, AT89C772, AT89C773, AT89C774, AT89C775, AT89C776, AT89C777, AT89C778, AT89C779, AT89C780, AT89C781, AT89C782, AT89C783, AT89C784, AT89C785, AT89C786, AT89C787, AT89C788, AT89C789, AT89C790, AT89C791, AT89C792, AT89C793, AT89C794, AT89C795, AT89C796, AT89C797, AT89C798, AT89C799, AT89C800, AT89C801, AT89C802, AT89C803, AT89C804, AT89C805, AT89C806, AT89C807, AT89C808, AT89C809, AT89C810, AT89C811, AT89C812, AT89C813, AT89C814, AT89C815, AT89C816, AT89C817, AT89C818, AT89C819, AT89C820, AT89C821, AT89C822, AT89C823, AT89C824, AT89C825, AT89C826, AT89C827, AT89C828, AT89C829, AT89C830, AT89C831, AT89C832, AT89C833, AT89C834, AT89C835, AT89C836, AT89C837, AT89C838, AT89C839, AT89C840, AT89C841, AT89C842, AT89C843, AT89C844, AT89C845, AT89C846, AT89C847, AT89C848, AT89C849, AT89C850, AT89C851, AT89C852, AT89C853, AT89C854, AT89C855, AT89C856, AT89C857, AT89C858, AT89C859, AT89C860, AT89C861, AT89C862, AT89C863, AT89C864, AT89C865, AT89C866, AT89C867, AT89C868, AT89C869, AT89C870, AT89C871, AT89C872, AT89C873, AT89C874, AT89C875, AT89C876, AT89C877, AT89C878, AT89C879, AT89C880, AT89C881, AT89C882, AT89C883, AT89C884, AT89C885, AT89C886, AT89C887, AT89C888, AT89C889, AT89C890, AT89C891, AT89C892, AT89C893, AT89C894, AT89C895, AT89C896, AT89C897, AT89C898, AT89C899, AT89C900, AT89C901, AT89C902, AT89C903, AT89C904, AT89C905, AT89C906, AT89C907, AT89C908, AT89C909, AT89C910, AT89C911, AT89C912, AT89C913, AT89C914, AT89C915, AT89C916, AT89C917, AT89C918, AT89C919, AT89C920, AT89C921, AT89C922, AT89C923, AT89C924, AT89C925, AT89C926, AT89C927, AT89C928, AT89C929, AT89C930, AT89C931, AT89C932, AT89C933, AT89C934, AT89C935, AT89C936, AT89C937, AT89C938, AT89C939, AT89C940, AT89C941, AT89C942, AT89C943, AT89C944, AT89C945, AT89C946, AT89C947, AT89C948, AT89C949, AT89C950, AT89C951, AT89C952, AT89C953, AT89C954, AT89C955, AT89C956, AT89C957, AT89C958, AT89C959, AT89C960, AT89C961, AT89C962, AT89C963, AT89C964, AT89C965, AT89C966, AT89C967, AT89C968, AT89C969, AT89C970, AT89C971, AT89C972, AT89C973, AT89C974, AT89C975, AT89C976, AT89C977, AT89C978, AT89C979, AT89C980, AT89C981, AT89C982, AT89C983, AT89C984, AT89C985, AT89C986, AT89C987, AT89C988, AT89C989, AT89C990, AT89C991, AT89C992, AT89C993, AT89C994, AT89C995, AT89C996, AT89C997, AT89C998, AT89C999, AT89C1000, AT89C1001, AT89C1002, AT89C1003, AT89C1004, AT89C1005, AT89C1006, AT89C1007, AT89C1008, AT89C1009, AT89C1010, AT89C1011, AT89C1012, AT89C1013, AT89C1014, AT89C1015, AT89C1016, AT89C1017, AT89C1018, AT89C1019, AT89C1020, AT89C1021, AT89C1022, AT89C1023, AT89C1024, AT89C1025, AT89C1026, AT89C1027, AT89C1028, AT89C1029, AT89C1030, AT89C1031, AT89C1032, AT89C1033, AT89C1034, AT89C1035, AT89C1036, AT89C1037, AT89C1038, AT89C1039, AT89C1040, AT89C1041, AT89C1042, AT89C1043, AT89C1044, AT89C1045, AT89C1046, AT89C1047, AT89C1048, AT89C1049, AT89C1050, AT89C1051, AT89C1052, AT89C1053, AT89C1054, AT89C1055, AT89C1056, AT89C1057, AT89C1058, AT89C1059, AT89C1060, AT89C1061, AT89C1062, AT89C1063, AT89C1064, AT89C1065, AT89C1066, AT89C1067, AT89C1068, AT89C1069, AT89C1070, AT89C1071, AT89C1072, AT89C1073, AT89C1074, AT89C1075, AT89C1076, AT89C1077, AT89C1078, AT89C1079, AT

449-K



"Gadający" samochód lub dowolne urządzenie

Układ posiada możliwość nagrania i odtworzenia słowa przez sterowniki komunikacji dwukierunkowej (mowa, głos). Czas trwania komunikacji wynosi 2,5s. Komunikat wyznacza jest napięcie stałe. Układ wykorzystuje układowe są gotowe.

CENA: 85,00zł

447-K



Dysk twardy jako pamięć masowa dla mikrokontrolerów. Układ ten jest przeznaczony do pracy z dyskami twardego typu IDE-ATA wykorzystanymi jako pamięć masowa, z systemem mikroprocesorowym. Komunikacja odbywa się za pośrednictwem bieżącej pętli szeregowo. Sygnale transmisyjny wynosi 115200bps. Zapis na dysk jest nieskończony, a programowanie jest nieograniczone. Układ jest w pełni kompatybilny z systemem LBA.

CENA: 45,00zł

450-K



Analogowy sterownik silnika prądu zmiennego (PWM). Układ posiada regulację prędkości i momentu obrotowego, a także steruje jako generatorem prądu zmiennego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 35,00zł

453-K



Programowalna pozytywka czyli dzwigi z procesora. Układ jest elektroniczną pozytywką, posiada możliwość pracy w trybie, sterującym, a także w trybie pracy w trybie pracy. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 32,00zł

452-K



Lampka "BAJERY". Układ wytwarza 8 sygnałów fali prostokątnej, a układający się w sekwencje. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

243-K



USB <=> RS-232 <=> RS-485 konwerter 6 w 1. Układ umożliwia doposażenie sygnałów w standardach USB <=> RS-232, RS-232 <=> USB, USB <=> RS-485, RS-485 <=> USB, RS-232 <=> RS-485, RS-485 <=> RS-232.

CENA: 35,00zł

448-K



Zasilacz kamer do monitoringu. Układ posiada cztery niezależne kanały zasilania, które sterują. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 25,00zł

455-K



Interface VGA do systemów mikroprocesorowych. Układ umożliwia podłączenie dowolnego monitora VGA (VGA) do dowolnego systemu mikroprocesorowego zasilającego dyski twarde komunikacyjnego RS232. Posiada jako sterownik karty graficznej. Pozwala zainstalować 4MB pamięci lokalnych (2x warianty 20 lub 40MB). Posiada porty analogowe i cyfrowe w standardzie VGA.

CENA: 45,00zł

246-K



Termostat z regulowaną histerezą. Układ umożliwia regulację temperatury w zakresie od 0°C do 125°C. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 56,00zł

250-K



Zegar binarny. Zegar binarny z zegarem cyfrowym oraz zegarem, minut, sekund, tygodnia, miesiąca, roku. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 28,00zł

509-K



Wykrywacz kłamstw

Pracuje w trybie wykrywania kłamstwa. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 38,00zł

511-K

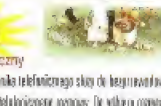


Młotek tępna

Jak samo nazwa wskazuje młotek tępna służy do pomiaru "tępoty" w ciele. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 59,00zł

514-K

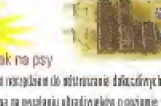


Nadajnik telefoniczny

Przeznaczony układ nadajnik telefoniczny służy do bezprzewodowego odbioru i nadawania głosu. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

516-K



Skuteczny straszak na psy

Straszak może być idealnym rozwiązaniem do odstraszania dzikich zwierząt. Straszak nie robi im krzywdy. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

238-K



STOP - ZŁODZIEJU

Układ wykrywania i telefonacji komórkowej. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 59,00zł

239-K



Wleczny stroboskop

Jest to układ stroboskopowy, który służy do pomiaru czasu. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 36,00zł

436-K



MINIMAX - wzmacniacz do wszystkich

Układ umożliwia wzmacnianie sygnałów stałych i zmiennych. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

439-K



Samochodowa przetwornica napięcia stałego 12V na 19V do laptopów

Przeznaczony układ przetwornicy napięcia stałego 12V na 19V. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 35,00zł

442-K



AT MEGA16 starter kit

Zestaw elektroniczny służy do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora AT MEGA16 firmy ATMEL.

CENA: 36,00zł

454-K



Wielosłowny sterownik silników krokowych do MACH2

Układ umożliwia sterowanie silnikami krokowymi. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 45,00zł

249-K



Ekonomiczny zasilacz laboratoryjny

Zasilacz laboratoryjny - to podstawowy wyposażenie elektronika - praktyka. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 34,00zł

529-K



Podłuch kaloryferowy (ściśle tajne) Made in UK

Pracuje w trybie wykrywania kłamstwa. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 20,00zł

527-K

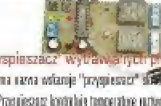


Biegnące światło samochodowe

Pracuje w trybie wykrywania kłamstwa. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 39,00zł

236-K



"Przyspieszacz" wydajności płyty drukowanej

Jak sama nazwa wskazuje "przyspieszacz" służy do przyspieszania płyty drukowanej. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 31,00zł

427-K



Zasilacz stabilizowany z regulacją elektroniczną

Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 80,00zł

240-K



Zasilacz do wzmacniaczy mocy

Zasilacz jest przeznaczony do zasilania wzmacniaczy mocy. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 39,00zł

433-K



AVR - JTAG Programator, debugger

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów AVR firmy ATMEL w trybie JTAG ICE.

CENA: 49,00zł

437-K



Rejestrator temperatury z dwoma kanałami

Układ umożliwia pomiar i rejestrację temperatury w dwóch niezależnych punktach. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 65,00zł

440-K



Tester wzmacniaczy operacyjnych

Układ umożliwia testowanie wzmacniaczy operacyjnych. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 12,00zł

446-K



Odmikroskopowa sondująca głębia MUDNOS

Pracuje w trybie wykrywania kłamstwa. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

242-K



Miniaturowy generator częstotliwości wzmacniaczy

Generator umożliwia wygenerowanie sygnałów o częstotliwościach: 10Hz, 100Hz, 1000Hz, 10kHz, 100kHz, 1MHz. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 31,00zł

538-K



Elektroniczny odstraszac młodzieży

Dźwięk pachnie jak "młotek" i płomień. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 39,00zł

422-K



Przełącznik sensorowy

Układ posiada cztery niezależne kanały odbioru sygnałów. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 45,00zł

426-K



Programowalny generator impulsów

Programowalny generator umożliwia wygenerowanie impulsów o częstotliwościach: 10Hz, 100Hz, 1000Hz, 10kHz, 100kHz, 1MHz. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 79,00zł

428-K

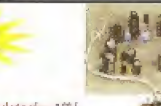


Czterokanałowy rozdzielacz sygnałów audio STEREO

Układ posiada cztery niezależne kanały odbioru sygnałów. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 29,00zł

431-K



Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o napięciu 12V. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 44,00zł

434-K



ARM - JTAG Programator

Interfejs umożliwia obsługę programowania i testowania procesorów ARM w trybie JTAG ICE.

CENA: 19,00zł

531-K



Programator ST7

Układ umożliwia programowanie układów ST7. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 69,00zł

241-K



Nagrzewnica indukcyjna

Układ umożliwia nagrzewanie w sposób indukcyjny. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 59,00zł

443-K

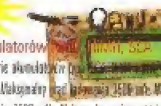


AT TINY26 starter kit

Zestaw elektroniczny służy do nauki programowania i testowania układu mikroprocesora AT TINY26 firmy ATMEL.

CENA: 32,00zł

444-K



Ładowarka akumulatorów 12V

Układ umożliwia ładowanie akumulatorów o napięciu 12V. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 58,00zł

445-K



Automatyczny włącznik świateł mijania

Układ umożliwia automatyczne włączanie świateł mijania. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 17,00zł

245-K



Układ wejściowy do mierników

Układ umożliwia podłączenie mierników. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego. Układ posiada możliwość regulacji prędkości i momentu obrotowego.

CENA: 25,00zł

Kupon 408